

COMUNE DI NAPOLI

Realizzazione di una piscina coperta/scoperta nel parco pubblico di Via Nicolardi

PROGETTO ESECUTIVO

Committente: Comune di Napoli
Piazza Municipio n° 10
80126 Napoli

Responsabile unico del procedimento:
Arch. Simona Fontana

Progetto:

SdiA

Studio di Architettura Paolo Pettene


Via Gorizia, 3
10046 Poirino (TO) - ITALY
T +390119430655
F +390119461635
www.studiopettene.com
info@studiopettene.com

PROJECT TEAM – Arch. Paolo Pettene, Arch. Giancarlo Fischetti, Arch. Manuela Castagno, Arch. Massimiliano Fogliato, Arch. Nico Veglio, Arch. Daniela Demarchi, Ing. Daniele Carpentieri, Ing. Cristina Demarchi, Ing. Filippo Rossi, Ing. Guido Gallione, Geom. Davide Gambino, P.I. Umberto Pettene, P.I. Ivan Castagno

ELABORATI

OGGETTO:

Schema di contratto e Capitolato Speciale d'Appalto

Revis.	Data	Aggiornamenti	Timbro e firma	EL 12
0	Novembre 2013			

Lavori di	
REALIZZAZIONE DI UNA PISCINA COPERTA/SCOPERTA NEL PARCO PUBBLICO DI VIA NICOLARDI	
CUP:	CIG:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

*articolo 53, comma 4, periodi primo e terzo, del Decreto Legislativo n. 163 del 2006
(articoli 43 commi 3 e seguenti, 138 commi 1 e 2, e 184, del Regolamento di esecuzione ed
attuazione D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)*

CONTRATTO A CORPO

PARTE PRIMA: Definizione tecnica ed economica dell'appalto

TITOLO I – Definizione economica e rapporti contrattuali

INDICE

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	4
Art. 1 - Oggetto dell'appalto	4
Art. 2 - Ammontare dell'appalto a corpo	7
Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto e offerta a corpo	7
Art. 4 - Categoria prevalente, categorie speciali, categorie scorporabili e subappaltabili	8
Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili	8
CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE	10
Art. 6 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto	10
Art. 7 - Documenti che fanno parte del contratto	10
Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	10
Art. 9 - Fallimento dell'appaltatore	15
Art. 10 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere	15
Art. 11 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi, l'esecuzione	16
Art. 12 – Denominazione in valuta	16
Art. 12-bis – Obblighi relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari	16
CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE	18
Art. 13 - Consegna e inizio dei lavori	18
Art. 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori	19
Art. 15 - Sospensioni e proroghe	20
Art. 16 - Penali in caso di ritardo	21
Art. 17 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma	21
Art. 18 – Inderogabilità dei termini di esecuzione	22
Art. 19 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini	23
CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA	24
Art. 20 – Divieto di anticipazione	24
Art. 21 - Pagamenti in acconto SAL	24
Art. 22 - Pagamenti a saldo	25
Art. 23 – Ritardi nel pagamento delle rate di acconto	25
Art. 24 – Ritardi nel pagamento della rata di saldo	26
Art. 25 - Revisione prezzi	26
Art. 26 - Cessione del contratto e cessione dei crediti	27
CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI	28
Art. 27 – Lavori a corpo	28
Art. 28 – Eventuali lavori in economia	28
Art. 29 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera	28
CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE	29
Art. 30 – Cauzione provvisoria	29
Art. 31 - Garanzia fidejussoria o cauzione definitiva	29
Art. 32 – Riduzione delle garanzie	30
Art. 33 – Obblighi assicurativi a carico dell'impresa	30
CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE	32
Art. 34 - Variazione dei lavori	32
Art. 35 – Varianti per errori od omissioni progettuali	32
Art. 36 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi	33
CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	34
Art. 37 - Norme di sicurezza generali	34
Art. 38 - Sicurezza sul luogo di lavoro	34
Art. 39 – Piano di sicurezza	34
Art. 40 – Piano operativo di sicurezza	35
Art. 41 – Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	35
CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	36
Art. 42 – Subappalto	36
Art. 43 – Responsabilità in materia di subappalto	38

Art. 44 – Pagamento dei subappaltatori	38
CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO	40
Art. 45 – Riserve e controversie	40
Art. 46 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera	40
Art. 47 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori – Recesso	42
CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE	44
Art. 48 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	44
Art. 49 - Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione	44
Art. 50 - Presa in consegna dei lavori ultimati	44
CAPO 12 - NORME FINALI	45
Art. 51 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore	45
Art. 52 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore	46
Art. 53 – Materiali di scavo e di demolizione	47
Art. 54 – Custodia del cantiere	48
Art. 55 – Cartello di cantiere	48
Art. 56 – Danni da forza maggiore	48
Art. 57 – Spese contrattuali, imposte, tasse	48

TITOLO II – Definizione tecnica dei lavori non deducibile da altri elaborati

PARTE SECONDA – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

PARTE PRIMA

Definizione tecnica ed economica dell'appalto

Titolo I – Definizione economica e rapporti contrattuali

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori con forniture e prestazioni necessarie per la realizzazione dell'intervento completo di cui al comma 2.
2. L'intervento è così individuato:
 - a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante: realizzazione di una piscina coperta/scoperta nel parco pubblico di via Nicolardi
 - b) Ubicazione: Via Nicolardi nel Comune di Napoli
3. Sono compresi nell'appalto a corpo tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare le opere previste completamente compiute e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste nel progetto esecutivo approvato con i relativi allegati, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi contrattuali nel rispetto delle norme di sicurezza cantieri, conformemente all'art. 1374 del codice civile.

Tutte le opere si intendono affidate interamente a corpo con ogni onere compreso e non a misura.

Si intendono inclusi anche tutti gli oneri per l'ingegnerizzazione esecutiva delle opere specifiche e specialistiche a seguito delle modalità tecniche economiche di offerta stabilite dalla stazione appaltante. Pertanto nel formulare l'offerta tecnico economica, la stessa Impresa, dovrà tenere conto tutti gli oneri che sono già compensati nell'importo a corpo, delle opere previste per la regolare esecuzione. Si intendono inoltre compresi tra gli oneri generali la fornitura degli elaborati finali AS-BUILT con tutte le prove di collaudo tecnico e di funzionamento impiantistico previste e di rito alla fine lavori delle opere di cui sopra.

Sono altresì compresi all'Impresa appaltatrice nell'importo a corpo, tutti gli oneri logistici di cantiere e gli oneri relativamente agli adempimenti della sicurezza cantieri nel rispetto della vigente normativa

5. Esclusioni dall'appalto (principali interventi e adempimenti)

Il progetto esecutivo prevede la realizzazione dell'impianto nella sua consistenza minimale e principale, al fine di renderlo globalmente funzionale in una logica di sinergia per fasi, con interventi di competenza successiva parzialmente esclusi dal presente appalto in quanto di competenza del sodalizio concessionario della gestione. La tipologia di impianto natatorio nel progetto in appalto è con vasca natatoria scoperta, ma è stata prevista la predisposizione con la realizzazione di tutte le armature strutturali ed impiantistiche necessarie per una sua successiva funzionalità annuale a pieno regime con copertura pressostatica (la cui fornitura in opera risulta esclusa dall'appalto).

Nel rispetto del quadro economico del progetto preliminare finanziato con fondi regionali, ed a seguito dell'attenzione posta ai fattori di integrazione ambientale ed efficienza energetica, si è scelto di stralciare come somme a disposizione dell'amministrazione, opere di ottimizzazione gestionale le seguenti macro categorie di lavorazioni e forniture:

- Attrezzature ed accessori specifiche per lo svolgimento delle attività di nuoto e pallanuoto in vasca (blocchi di partenza, corsie, festoni di virata e falsa partenza, testate amovibili, porte gioco pallanuoto, nonché il pontone mobile, come attrezzatura specialistica per una funzionalità flessibile di utilizzo polivalente dello spazio acqua).
 - Attrezzature e arredi semifissi per l'allestimento dei locali spogliatoio, arredi hall, arredi ufficio (panche, armadietti, pareti prefabbricate in laminato ed eventuali tribune telescopiche), nonché macchine e utilizzatori terminali (phon, ecc.).
 - Opere di miglioria e completamento impiantistico - impianto audio e diffusione sonora; sistemi di videoproiezione; impianti di videosorveglianza e antintrusione; automazioni per cancelli, sbarre e portoni; impianti a energia alternativa (fotovoltaico, eolico, ecc.) con soluzioni per l'ottimizzazione e la razionalizzazione mirate al risparmio energetico; sistemi di regolazione/gestione domotica e centralizzata degli impianti del centro sportivo (ex: elettrico, termofluidico, controllo consumi, ecc.);
 - Sistemazioni esterne che dovranno essere modulate ed integrate nel quadro complessivo dell'intervento di realizzazione del parco, anche in funzione di quello che dovrà essere l'utilizzo dei manufatti ed aree rimanenti e precisamente: aree verdi, messa a dimora di essenze arboree ed arbustive, percorsi interni e parcheggi, secondo il dimensionamento CONI ed anche in funzione dello sviluppo che l'Amministrazione penserà di dedicare alle aree escluse dal presente progetto.
 - Opere a verde di completamento fioriera/parapetto (riempimenti in terra vegetale e piantumazione) e impianto di irrigazione ed inerbimento area solarium e aree verdi in genere. impianti elettrici a servizio delle aree esterne.
 - Recinzioni non comprese nella dotazione minima normativa.
 - Impianto di disinfezione automatico composto da: centralina analisi colorimetrica, pompe dosatrici, serbatoi prodotti chimici e relativi collegamenti impiantistici (da affidare in comodato d'uso da parte del gestore dell'impianto sportivo);
 - Copertura pressostatica dell'invaso natatorio con i collegamenti funzionali al corpo servizi e relativa macchina UTA.
- La copertura pressostatica dell'impianto, nelle opere escluse nell'appalto, dovrà essere trattata come progettazione ingegneristica propedeutica per le necessarie verifiche strutturali e funzionali e delle eventuali interferenze a livello ambientale, in un contesto a sensibile contenuto paesaggistico.
- Corpo ascensore comprensivo di tutti gli elementi e predisposizioni impiantistiche.
 - Oneri per opere e allaccio ai pubblici servizi (gas, luce, acqua...)

In coerenza con l'attuale apparato normativo di riferimento dello strumento urbanistico generale, le uniche emergenze a livello progettuale sono da configurarsi per gli accessi al piano vasca, per l'accessibilità dell'infermeria, servizi igienici ambito vasca e unità deposito attrezzature.

ELENCO ELABORATI PROGETTO ESECUTIVO (Artt. 33-43 DPR 207/2010)

ELABORATI

EL01 - Relazione generale

EL02 – Relazioni specialistiche e calcoli esecutivi: opere edili

EL03 – Relazioni specialistiche e calcoli esecutivi: opere strutturali

EL04 – Relazioni specialistiche e calcoli esecutivi: impianti termofluidici

- EL05** – Relazioni specialistiche e calcoli esecutivi: impianto trattamento acqua
- EL06** – Relazioni specialistiche e calcoli esecutivi: impianti elettrici
- EL07** – Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
- EL08** – Piano di sicurezza e di coordinamento, stima dei costi della sicurezza, quadro di incidenza della manodopera e fascicolo dell'opera
- EL09** – Computo metrico e computo metrico estimativo opere compiute a corpo
- EL10** – Cronoprogramma
- EL11** – Elenco dei prezzi unitari opere a corpo
- EL12** – Schema di contratto e Capitolato speciale d'appalto

ELABORATI GRAFICI

STATO DI FATTO

- SF 01** – Estratto di mappa catastale e stralcio di PRG;
- SF 02** – Planimetria generale stato di fatto con documentazione fotografica – scala 1:500;
- SF 03** – Rilievo planimetrico e situazione ambientale – 1:500;
- SF 04** - Sezioni e profili altimetrici generali dello stato di fatto - scala 1:500.

PROGETTO ARCHITETTONICO

- A 01** – Planimetria generale di progetto – 1:500
- A 02** – Planimetria percorsi mezzi di servizio e di soccorso _ Verifica normativa sicurezza D.M. 18/03/96 e s.m.i. – D.P.R. n.503/96 – Norme CONI – Sc. 1:200
- A 03** Piante piano interrato e terra percorsi utenti/atleti/disabili _ Verifica normativa sicurezza D.M. 18/03/96 e s.m.i. – D.P.R. n.503/96 – Norme CONI, Accordo Stato e Regioni '03, e UNI 10637 (requisiti impianti qualità acqua) – scala 1:100;
- A04 a** – Pianta piano seminterrato – Stralcio 1 – 1:50
- A04 b** - Pianta piano seminterrato – Stralcio 2 – 1:50
- A05 a** – Pianta piano terra – Stralcio 1 – 1:50
- A05 b** – Pianta piano terra – Stralcio 2 – 1:50
- A06 a** – Pianta piano coperture – 1:100
- A07 a** – Sezioni – 1:50
- A07 b** – Sezioni – 1:50
- A08 a** – Prospetti – 1:50
- A08 b** – Prospetti – 1:50
- A09** – Pianta piano seminterrato con indicazione dei materiali e delle finiture – 1:100
- A10** – Piante piano terra con indicazione dei materiali e delle finiture – 1:100
- A11** – Abaco serramenti e murature piano terra
- A12** – Abaco serramenti e murature piano seminterrato
- A13** – Repertorio dettagli costruttivi – Scale varie

OPERE STRUTTURALI

- ST01** – Tracciamento pilastri e muri - 1:100
- ST02** - Carpenteria fondazioni e muri - 1:100
- ST03** – Armatura fondazioni e muri - Scale varie
- ST04** – Carpenteria solaio piano terra e coperture 1:100
- ST05** – Armature solaio piano terra e coperture - 1:50
- ST06** – Armature pilastri - Scale varie
- ST07** – Carpenteria e armatura setti ascensore - 1:25
- ST08** – Carpenteria e armatura rampe scale -1:25
- ST09** – Sezioni - 1:100
- ST10** – Dossier particolari

IMPIANTI TERMOFLUIDICI

- IT01** – Distribuzione impianto idrosanitario piano seminterrato
- IT02** – Distribuzione impianto idrosanitario piano terra
- IT03** – Distribuzione impianto fognario piano seminterrato
- IT04** – Distribuzione impianto fognario piano terra

IT05 – Planimetria allacci

IT06 – Schema funzionale centrale termica e solare termico

IT07 – Layout impianto di ventilazione

IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUA PISCINA

TA01 – Schema verticale impianto trattamento acqua vasca nuoto

TA02 – Schema distributivo impianto trattamento acqua vasca nuoto

TA03 – Tracciamento accessori vasca

IMPIANTI ELETTRICI

IE01 – Schemi a blocchi

IE02 – Pianta piano seminterrato – Percorsi orizzontali e verticali, sottoservizi esterni

IE03 – Pianta piano terra – Percorsi orizzontali e verticali, sottoservizi esterni

IE04 – Pianta piano seminterrato - Distribuzione forza motrice, illuminazione e impianti speciali

IE05 – Pianta piano terra - Distribuzione forza motrice, illuminazione e impianti speciali

E06 – Schemi elettrici unifilari

IE07 – Particolari costruttivi

ELABORATI ALLEGATI AL PROGETTO ESCLUSI DALL'APPALTO

AII 01 - Planimetria generale con indicazione della copertura pressostatica – 1:500

AII 02 – Pianta piano terra con indicazione della copertura pressostatica – 1:100

AII 03 – Pianta piano coperture con indicazione della copertura pressostatica – 1:100

AII 04 – Sezioni con indicazione della copertura pressostatica – 1:100

AII 05 – Prospetti con indicazione della copertura pressostatica – 1:100

Art. 2 - Ammontare dell'appalto a corpo

1. L'importo dei lavori posti a base di gara è definito come segue:

1	Importo esecuzione lavori a corpo soggetto a ribasso	€ 2.375.491,84
2	Oneri per l'attuazione del piano di sicurezza non soggetti a ribasso (oneri estrinseci)	€ 42.539,38
1 + 2	IMPORTO TOTALE A CORPO	€ 2.418.031,22

2. L'importo contrattuale totale corrisponde all'importo dei lavori a corpo, come risultante dalle modalità tecniche-economiche dell'offerta e del relativo ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara applicato all'importo di cui al comma 1, punto 1, aumentato dell'importo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza definito al comma 1, punto 2 e non soggetto a ribasso ai sensi del combinato disposto dell'articolo 131, comma 3, del D. Lgs. 163/2006 e del punto 4.1.4 dell'allegato XV al Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81.

Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto e offerta a corpo

1. Il contratto è stipulato interamente “**a corpo**” **ogni onere compreso** ai sensi dell'articolo 53, comma 4, periodi primo e terzo, del Codice dei contratti, nonché degli articoli 43, comma 6, e 184, del d.P.R. n. 207 del 2010. L'importo a corpo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

2. Il prezzo a corpo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione globale eseguita.
3. Per i lavori di cui al comma 1, previsti esclusivamente a corpo negli atti progettuali in percentuale per categorie di lavori e forniture previste per l'esecuzione dell'appalto, il prezzo offerto dall'aggiudicatario in sede di gara con l'importo complessivo dell'offerta tecnico economica per opere compiute a corpo, resta fisso e invariabile, ai sensi del comma 2, primo periodo; allo stesso modo non hanno efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali, essendo a obbligo esclusivo del concorrente di formulare l'offerta tecnico economica vantaggiosa sulla sola base delle proprie valutazioni, dalle proprie capacità organizzative, dalle indagini di mercato qualitative e quantitative, assumendone totalmente i rischi dell'esecuzione a corpo.

Art. 4 - Categoria prevalente, categorie speciali, categorie scorporabili e subappaltabili

1. Ai sensi dell'articolo 61 del D.P.R. n. 207/2010 ed in conformità all'allegato «A» al predetto D.P.R., i lavori d'importo pari a **Euro 1.546.609,74** sono classificati nella categoria prevalente di opere « **OG1- EDIFICI CIVILI E INDUSTRIALI** ».
2. Ai sensi del combinato disposto dell'articolo 118 del D. Lgs. 163/2006 e degli artt. 107, 108 e 109 del D.P.R. 207/2010, le parti di lavoro appartenenti alle categorie diverse da quella prevalente, d'importo superiore ai 150.000 Euro ovvero superiore al 10 % dell'importo complessivo dei lavori, sono le seguenti:

IMPIANTI TECNOLOGICI	categoria OG11	importo Euro 435.882,10
IMPIANTI DI POTABILIZZAZIONE E DEPURAZIONE	categoria OS22	importo Euro 393.000,00

Ai sensi dell'articolo 109, comma 2, del d.P.R. n. 207 del 2010, i lavori appartenenti alla categoria generale nonché alla categoria specializzata indicate a «qualificazione obbligatoria» nell'allegato A al d.P.R. n. 34/2000, di importo superiore a 150.000 euro, indicati nel bando di gara, devono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la pertinente categoria; in caso contrario devono essere realizzati da un'impresa mandante se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo. Se l'appaltatore, direttamente o tramite un'impresa mandante in caso di raggruppamento temporaneo, non possiede i requisiti per le predette categorie, deve obbligatoriamente indicare in sede di gara i relativi lavori come da subappaltare; in tal caso concorrono all'importo della categoria prevalente ai fini della qualificazione in questa, ai sensi dell'articolo 92, comma 1, secondo periodo, del d.P.R. n. 207 del 2010.

In ogni caso l'esecutore (sia esso l'appaltatore singolo, l'impresa mandante o il subappaltatore) deve essere in possesso dei requisiti necessari.

Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'art. 132, comma 3, del D. Lgs. 163/2006, agli articoli 3, comma 1, lettera s, 43, commi 7 e 8, 161, comma 16, del D.P.R. n. 207/2010 e all'articolo 34 del presente capitolato speciale, sono indicati nella seguente tabella:

Designazione dei lavori	Inc.% rel	Importi parziali
Scavi e riempimenti		
Scavi	2,54%	€ 60 320,62
Riempimenti	2,22%	€ 52 800,47
Strutture in cemento armato e metalliche		
Strutture in cemento armato	22,59%	€ 536 611,92
Strutture in carpenteria metallica	2,38%	€ 56 462,52
Impermeabilizzazioni, lamiere e lattonerie		

Impermeabilizzazioni	3,74%	€	88 734,48
Lamiere	0,40%	€	9 566,66
Lattonerie	0,39%	€	9 247,06
Murature e isolamento termico verticale			
Murature e tramezzi	2,86%	€	68 009,55
Isolamento termico verticale	1,17%	€	27 835,57
Massetti, pavimenti e isolamento termico orizzontale			
Massetti	4,95%	€	117 615,49
Pavimentazioni	5,75%	€	136 651,97
Isolamento termico orizzontale	2,35%	€	55 828,58
Rivestimenti, intonaci e tinteggiature			
Rivestimenti	1,95%	€	46 341,42
Intonaci e tinteggiature	1,95%	€	46 363,06
Serramenti esterni ed interni			
Serramenti esterni	1,92%	€	45 646,35
Serramenti interni	0,77%	€	18 323,55
Accessori ed attrezzature			
Accessori	0,07%	€	1 640,60
Attrezzature	1,69%	€	40 241,63
Cabine e pareti in laminato	1,07%	€	25 443,21
Impianto di trattamento acqua			
Vasca attività e impianto di trattamento acqua	16,54%	€	393 000,00
Impianti termofluidici			
Impianto di climatizzazione	6,30%	€	149 565,32
Impianto aeraulico	1,98%	€	47 026,98
Centrale tecnica, ACS, e pannelli solari	2,02%	€	48 008,30
Impianto igienico sanitario, sanitari ed allacciamenti	3,97%	€	94 422,30
Impianto antincendio	0,30%	€	7 029,20
Oneri generali impianti termofluidici	0,20%	€	4 680,00
Impianto elettrico			
Quadri elettrici di distribuzione	0,56%	€	13 276,13
Impianto di terra	0,09%	€	2 106,98
Cavidotti	0,06%	€	1 355,25
Canali, tubazioni e cassette di derivazione	0,49%	€	11 681,41
Dorsali di alimentazione	0,25%	€	6 009,32
Punti comando, punti presa e allacciamenti	0,35%	€	8 307,12
Apparecchi illuminanti	1,05%	€	24 937,85
Impianti speciali	0,36%	€	8 493,34
Assistenze, materiali e manodopera	0,38%	€	8 982,60
Opere di sistemazione esterna			
Opere esterne	4,03%	€	95 674,92
Oneri generali			
Assistenze, materiali e manodopera	0,31%	€	7 250,11
Importo totale dei lavori a corpo	100,0%	€	2 375 491,84

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 6 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva anche in ragione dello stato effettivo dei vincoli microambientali e delle caratteristiche dei luoghi preesistenti.
2. In caso di norme del presente capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme riportate nel bando e suoi allegati e nella lettera di invito e suoi allegati o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente capitolato speciale d'appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

Art. 7 - Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto e devono in esso essere richiamati:
 - a) relazione tecnica illustrativa e specialistica;
 - b) il presente capitolato speciale;
 - c) tutti gli elaborati grafici del progetto esecutivo;
 - d) l'elenco prezzi unitari per opere compiute a corpo;
 - e) *per i cantieri obbligati alla nomina del coordinatore per la progettazione contestualmente all'affidamento dell'incarico di progettazione ex art. 90 Decreto Legislativo n. 81 del 2008:*
il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto Legislativo n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del D. Lgs. 163/2006 e all'articolo 100, comma 5, del Decreto Legislativo n. 81 del 2008, qualora accolte dal coordinatore per la sicurezza;
 - f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c) del D.Lgs. 163/2006, all'articolo 89 comma 1 lettera h) del decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
 - g) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del D.P.R. 207/2010.
 - h) le polizze di garanzia previste dal D. Lgs 163/2006 e dal D.P.R. n. 207/2010.

Forma altresì parte integrante e sostanziale del contratto, ancorché non in esso richiamato, il Documento di Valutazione dei Rischi da Interferenza di cui all'art. 26 comma 3 del D. Lgs. 81/2008, laddove previsto. I documenti elencati al presente comma possono anche non essere materialmente allegati al contratto d'appalto, fatto salvo il presente capitolato speciale e l'elenco prezzi unitari per opere compiute a corpo, purché conservati dalla stazione appaltante e controfirmati dai contraenti.

2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di Lavori Pubblici e in particolare:
 - il D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163;
 - il D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207;
 - il D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 con i relativi allegati;
 - Il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
 - il computo metrico estimativo

Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La sottoscrizione del contratto e dei documenti che ne fanno parte integrante e sostanziale da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della

legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

2. Ai sensi dell'articolo 106, commi 2 e 3, del D.P.R. n. 207/2010, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità e della peculiarità dei siti preesistenti oggetto di cantiere, dello stato dei luoghi all'atto della consegna del cantiere, degli ambiti e delle opere escluse negli elaborati del presente appalto e delle condizioni pattuite in sede di offerta e di ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto unitamente al responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.
3. In particolare, con la sottoscrizione del contratto d'appalto e dei documenti che ne fanno parte integrante e sostanziale, l'appaltatore anche in conformità a quanto dichiarato espressamente in sede di offerta dà atto:
 - di avere preso piena e perfetta conoscenza del progetto esecutivo ed in particolare di quello delle strutture e degli impianti e dei relativi calcoli giustificativi e della loro integrale attuabilità;
 - di aver verificato le relazioni e constatato la congruità e la completezza dei calcoli e dei particolari costruttivi posti a base d'appalto, anche alla luce degli accertamenti effettuati in sede di visita ai luoghi, con particolare riferimento ai risultati delle indagini propedeutiche e geotecniche, alla tipologia dei nuovi interventi nonché le caratteristiche localizzative e costruttive valutandone tutte le esclusioni;
 - di avere formulato la propria offerta tenendo conto di tutti gli adeguamenti che si dovessero rendere necessari, nel rispetto delle indicazioni progettuali, anche per quanto concerne il piano di sicurezza e di coordinamento in relazione alla propria organizzazione, alle proprie tecnologie, alle proprie attrezzature, alle proprie esigenze di cantiere ed al risultato dei propri accertamenti, nell'assoluto rispetto della normativa vigente, senza che ciò possa costituire motivo per ritardi o maggiori compensi o particolari indennità.
4. Gli eventuali esecutivi di cantiere o ingegnerizzazioni esecutive, redatti dall'Appaltatore per proprie esigenze organizzative ed esecutive devono essere preventivamente sottoposti all'approvazione del Direttore Lavori; ove trattasi di aggiornamento e/o integrazione degli elaborati di strutture posti a base d'appalto, dopo l'approvazione del Direttore dei Lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.01.2008) al deposito dei medesimi presso il Settore competente della Stazione Appaltante. Tali elaborati vanno poi allegati alla documentazione di collaudo.
5. L'appaltatore nel partecipare alla gara dichiara di conoscere che il Comune di Napoli, con delibera di G.C. n. 3202 del 5 ottobre 2007, ha preso atto del "Protocollo di legalità" sottoscritto con la Prefettura di Napoli in data 1° agosto 2007 - pubblicato e prelevabile sul sito internet della Prefettura di Napoli all'indirizzo www.utgnapoli.it, nonché sul sito internet del Comune di Napoli all'indirizzo www.comune.napoli.it, unitamente alla delibera di GC 3202/07, - e di accettarne le condizioni, riportandosi, integralmente, nel presente CSA gli articoli 2 e 3 del predetto Protocollo contenenti gli impegni e gli obblighi ai quali la stazione appaltante e l'aggiudicatario sono tenuti a conformarsi, l'articolo 8 contenente le otto clausole cui deve attenersi l'appaltatore, nonché la clausola relativa all'applicazione dell'art. 3 comma 2, clausole che dovranno essere inserite nel contratto o sub-contratto per essere espressamente accettate dall'aggiudicatario.

PROTOCOLLO DI LEGALITA' IN MATERIA DI APPALTI

sottoscritto in data 1° agosto 2007 ed applicabile agli appalti di importo superiore ai 250.000 €
(estratto contenente gli articoli 2, 3 ed 8)

ART. 2

2. La stazione appaltante, oltre all'osservanza del decreto legislativo n. 163/06, del D.P.R. n. 252/98 nonché delle disposizioni di cui alla legge regionale n. 3 del 27/02/2007 sugli appalti pubblici, si conforma alle procedure e agli obblighi di seguito indicati.
3. Relativamente agli appalti di opere o lavori pubblici del valore pari o superiore a 250.000,00 euro, ovvero ai subappalti e/o subcontratti concernenti la realizzazione di opere o lavori pubblici del valore pari o superiore a 100.000,00 euro, alle prestazioni di servizi e forniture pubbliche del valore pari o superiore a 50.000,00 euro; tutte somme al netto di i.v.a., la stazione appaltante:
 - a) assume l'obbligo, prima di procedere alla stipula del contratto d'appalto, ovvero all'autorizzazione ai subappalti c/o subcontratti, di acquisire dalla Prefettura di Napoli le informazioni antimafia di cui all'art. 10 del D.P.R. n. 252/98, sul conto delle imprese interessate aventi sede legale

anche al di fuori della provincia, fornendo, tassativamente, i dati di cui all'allegato 4 al decreto legislativo n. 490/1994;

b) allo scopo di acquisire ogni utile elemento informativo, atto ad individuare gli effettivi titolari delle imprese e verificare la sussistenza o meno di cointeressenze di soggetti legati ad associazioni criminali mafiose, si impegna ad inserire nei bandi di gara l'obbligo per le imprese interessate di comunicare i dati relativi alle società e alle imprese chiamate a realizzare, a qualunque titolo, l'intervento, anche con riferimento ai loro assetti societari ed a eventuali successive variazioni;

c) si impegna a richiamare nei bandi di gara l'obbligo, per le imprese esecutrici a vario titolo di lavori, servizi e forniture, della osservanza rigorosa delle disposizioni in materia di collocamento, igiene e sicurezza sul lavoro anche con riguardo alla nomina del responsabile della sicurezza, di tutela dei lavoratori in materia contrattuale e sindacale, specificando che le spese per la sicurezza non sono soggette a ribasso d'asta, ponendo a carico della impresa aggiudicataria gli oneri finanziari per la vigilanza dei cantieri e procedendo, in caso di grave e reiterato inadempimento, alla risoluzione contrattuale c/o revoca dell'autorizzazione al subappalto; si considera, in ogni caso, inadempimento grave:

I. la violazione di norme che ha comportato il sequestro del luogo di lavoro, convalidato dall'autorità giudiziaria;

II. l'inottemperanza alle prescrizioni imposte dagli organi ispettivi;

III. l'impiego di personale della singola impresa non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria in misura pari o superiore al 20% del totale dei lavoratori regolarmente occupati nel cantiere o nell'opificio;

decorso il termine di quarantacinque giorni dalla richiesta di rilascio delle informazioni antimafia, ovvero, nei casi d'urgenza, anche immediatamente dopo la richiesta, procede alla stipula del contratto o alla autorizzazione al subappalto o al subcontratto, nelle more del rilascio del provvedimento prefettizio, previa esibizione, da parte delle imprese interessate, del certificato camerale con la dicitura antimafia di cui all'art. 5 del D.P.R. 252/98. Qualora, dalle verifiche eseguite dalla Prefettura, siano acquisite informazioni antimafia dal valore interdittivo, ovvero dovessero emergere ipotesi di collegamento formale c/o sostanziale con altre imprese partecipanti alle procedure concorsuali d'interesse, si impegna a rendere operativa una specifica clausola che preveda espressamente la risoluzione immediata e automatica del vincolo contrattuale ovvero a procedere alla revoca immediata dell'autorizzazione al subcontratto; in tal caso, a carico dell'impresa nei cui confronti siano acquisite informazioni antimafia dal valore interdittivo dovrà essere applicata anche una penale a titolo di liquidazione del danno - salvo comunque il maggior danno - nella misura del 10% del valore del contratto ovvero, quando lo stesso non sia determinato o determinabile, una penale pari al valore delle prestazioni al momento eseguite; la stazione appaltante potrà detrarre automaticamente l'importo delle predette penali dalle somme dovute in relazione alla prima erogazione utile;

d) fuori dalle ipotesi disciplinate dalla precedente lettera c), si obbliga a procedere alla risoluzione immediata e automatica del vincolo contrattuale ovvero alla revoca immediata dell'autorizzazione al subcontratto quando gli elementi relativi a tentativi di infiltrazione mafiosa, ovvero le ipotesi di collegamento formale e/o sostanziale con altre imprese partecipanti alle procedure concorsuali d'interesse, dovessero emergere successivamente alla stipula del contratto o all'autorizzazione al subcontratto;

e) si impegna ad inserire nei bandi di gara la facoltà di non stipulare il contratto e di non autorizzare il subappalto o il subcontratto ovvero, se il contratto sia già stipulato o l'autorizzazione già concessa, di procedere alla risoluzione del vincolo contrattuale o alla revoca dell'autorizzazione al subappalto (clausola di gradimento), qualora vengano acquisiti elementi o indicazioni rilevanti ai fini delle valutazioni discrezionali ammesse dalla legge, così come previsto dall'art. 10, comma 9, del D.P.R. 252/98 ;

f) si obbliga a non autorizzare subappalti a favore di imprese che abbiano partecipato alla procedura di aggiudicazione dell'appalto o della fornitura, salvo le ipotesi di lavorazioni altamente specialistiche;

g) si impegna, nel caso in cui vengano acquisite informazioni dal valore interdittivo nei confronti di imprese affidatarie di subappalti e/o subcontratti, a valutare la possibilità di concedere all'impresa aggiudicataria una proroga dei termini per il completamento dei lavori e/o per la fornitura dei servizi;

h) si impegna ad inserire nei bandi di gara l'obbligo per le imprese interessate di:

- accendere, dopo la stipula del contratto, uno o più conti contraddistinti dalla dicitura "protocollo di legalità con la Prefettura di Napoli" (nel seguito "conto dedicato") presso un intermediario bancario ed effettuare, attraverso tali conti ed esclusivamente mediante bonifico bancario, tutti gli incassi e i pagamenti superiori a tremila euro relativi ai contratti connessi con l'esecuzione dell'opera ovvero con la prestazione del servizio o della fornitura - ivi compresi il reperimento, effettuato in Italia e

all'estera, delle necessarie risorse finanziarie ed il loro successivo rimborso, da effettuarsi anche per il tramite di terzi al fine delle esigenze di finanziamento di cui all'art. 9, comma 12, del decreto legislativo n. 190/02 - con esclusione dei pagamenti a favore di dipendenti, enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, prevedendo, in caso di inosservanza, senza giustificato motivo, l'applicazione di una penale nella misura del 10% dell'importo di ogni singola movimentazione finanziaria cui la violazione si riferisce, mediante detrazione automatica dell'importo dalla somma dovute in relazione alla prima erogazione utile; l'impresa dovrà, altresì, incaricare l'intermediario bancario di trasmettere, mensilmente, per via telematica, alla banca dati della Camera di Commercio di Napoli, di cui all'art. 7 del presente protocollo, l'estratto conto relativo alle movimentazioni finanziarie connesse con la realizzazione dell'opera, delle quali dovrà essere specificata la causale, con indicazione, in caso di operazioni in accredito, del conto da cui proviene l'introito; fino alla costituzione della banca dati predetta, l'estratto conto sarà custodito a cura dell'impresa; il conto dedicato potrà essere estinto quando su di esso è transitato almeno il 95% dell'importo del contratto;

- comunicare alla Camera di commercio con modalità telematica e con sottoscrizione a firma digitale - non oltre il termine di 30 giorni dall'accensione dei "conti dedicati" - i dati relativi agli intermediari bancari presso cui sono stati accesi i conti, comprensivi degli elementi identificativi del rapporto (denominazione dell'istituto, numero del conto, Cin, ABI e CAB) e delle eventuali successive modifiche nonché delle generalità e del codice fiscale dei soggetti delegati ad operare su detti conti;
- i) si impegna a richiamare nei bandi di gara l'obbligo per le imprese, esecutrici a vario titolo di lavori, servizi e forniture, di avvalersi, per ogni movimentazione finanziaria (in entrata o in uscita), degli intermediari di cui al decreto-legge n.143/1991, prevedendo, in caso di violazione, la risoluzione immediata e automatica del vincolo contrattuale ovvero la revoca dell'autorizzazione al subappalto c/o al subcontratto e l'applicazione di una penale a titolo di liquidazione dei danni - salvo comunque il maggior danno - nella misura del 10% del valore del contratto o, qualora lo stesso non sia determinato o determinabile, delle prestazioni al momento eseguite; detta penale sarà applicata anche nel caso in cui tale violazione venga accertata dopo che il contratto sia stato eseguito integralmente, ma prima del collaudo dell'opera.

ART. 3

- La stazione appaltante assume l'obbligo di richiedere le informazioni antimafia di cui all'art. 10 del D.P.R. n. 252/98 anche nei confronti dei soggetti ai quali vengono affidati le seguenti forniture e servizi "sensibili" indipendentemente dal valore: trasporto di materiali a discarica, smaltimento rifiuti, fornitura e/o trasporto terra; acquisizioni, dirette o indirette, di materiale da cava per inerti e di materiale da cave di prestito per movimento terra; fornitura e/o trasporto di calcestruzzo; fornitura e/o trasporto di bitume; noli a freddo di macchinari; fornitura con posa in opera e noli a caldo qualora non debbano essere assimilati a subappalto ai sensi dell'art. 118, comma 11, D.L.vo 163/2006; servizio di autotrasporto; guardiania di cantiere.
- All'informazione interdittiva consegue il divieto per la impresa aggiudicataria di approvvigionarsi presso il soggetto controindicato, nonché, ove l'acquisizione di beni e servizi sia oggetto di contratto specifico, l'interruzione immediata del rapporto contrattuale, in conformità di apposita clausola risolutiva espressa da inserire nel bando e accettata dalla impresa aggiudicataria.

ART. 8

- La stazione appaltante si impegna a riportare nei bandi di gara le seguenti clausole, che dovranno essere espressamente accettate e sottoscritte dalle imprese interessate in sede di stipula del contratto o subcontratto:

Clausola n. 1

La sottoscritta impresa dichiara di essere a conoscenza di tutte le norme pattizie di cui al protocollo di legalità, sottoscritto nell'anno 2007 dalla stazione appaltante con la Prefettura di Napoli, tra l'altro consultabili al sito <http://www.utgnapoli.it>, e che qui si intendono integralmente riportate e di accettarne incondizionatamente il contenuto e gli effetti.

Clausola n. 2

La sottoscritta impresa si impegna a denunciare immediatamente alle Forze di Polizia o all'Autorità Giudiziaria ogni illecita richiesta di denaro, prestazione o altra utilità ovvero offerta di protezione nei confronti dell'imprenditore, degli eventuali componenti la compagine sociale o dei rispettivi familiari (richiesta di tangenti, pressioni per indirizzare l'assunzione di personale o l'affidamento di lavorazioni, forniture o servizi a determinate imprese, danneggiamenti, furti di beni personali o di cantiere).

Clausola n. 3

La sottoscritta impresa si impegna a segnalare alla Prefettura l'avvenuta formalizzazione della denuncia di cui alla precedente clausola 2 e ciò al fine di consentire, nell'immediato, da parte dell'Autorità di pubblica sicurezza, l'attivazione di ogni conseguente iniziativa.

Clausola n. 4

La sottoscritta impresa dichiara di conoscere e di accettare la clausola espressa che prevede la risoluzione immediata ed automatica del contratto, ovvero la revoca dell'autorizzazione al subappalto o subcontratto, qualora dovessero essere comunicate dalla Prefettura, successivamente alla stipula del contratto o subcontratto, informazioni interdittive di cui all'art. 10 del DPR 252/98, ovvero la sussistenza di ipotesi di collegamento formale e/o sostanziale o di accordi con altre imprese partecipanti alle procedure concorsuali d'interesse. Qualora il contratto sia stato stipulato nelle more dell'acquisizione delle informazioni del prefetto, sarà applicata a carico dell'impresa, oggetto dell'informativa interdittiva successiva, anche una penale nella misura del 10% del valore del contratto ovvero, qualora lo stesso non sia determinato o determinabile, una penale pari al valore delle prestazioni al momento eseguite; le predette penali saranno applicate mediante automatica detrazione, da parte della stazione appaltante, del relativo importo dalle somme dovute all'impresa in relazione alla prima erogazione utile.

Clausola n. 5

La sottoscritta impresa dichiara di conoscere e di accettare la clausola risolutiva espressa che prevede la risoluzione immediata ed automatica del contratto, ovvero la revoca dell'autorizzazione al subappalto o subcontratto, in caso di grave e reiterato inadempimento delle disposizioni in materia di collocamento, igiene e sicurezza sul lavoro anche con riguardo alla nomina del responsabile della sicurezza e di tutela dei lavoratori in materia contrattuale e sindacale.

Clausola n. 6

La sottoscritta impresa dichiara, altresì, di essere a conoscenza del divieto per la stazione appaltante di autorizzare subappalti a favore delle imprese partecipanti alla gara e non risultate aggiudicatarie, salvo le ipotesi di lavorazioni altamente specialistiche.

Clausola n. 7

La sottoscritta impresa dichiara di conoscere e di accettare la clausola risolutiva espressa che prevede la risoluzione immediata ed automatica del contratto ovvero la revoca, dell'autorizzazione al subappalto o al subcontratto nonché, l'applicazione di una penale, a titolo di liquidazione dei danni - salvo comunque il maggior danno - nella misura del 10% del valore del contratto o, quando lo stesso non sia determinato o determinabile, delle prestazioni al momento eseguite, qualora venga effettuata una movimentazione finanziaria (in entrata o in uscita) senza avvalersi degli intermediari di cui al decreto-legge n. 143/1991.

Clausola n. 8

La sottoscritta impresa dichiara di conoscere ed accettare l'obbligo di effettuare gli incassi e i pagamenti, di importo superiore ai tremila euro, relativi ai contratti di cui al presente protocollo attraverso conti dedicati accesi presso un intermediario bancario ed esclusivamente tramite bonifico bancario; in caso di violazione di tale obbligo, senza giustificato motivo, la stazione appaltante applicherà una penale nella misura del 10% del valore di ogni singola movimentazione finanziaria cui la violazione si riferisce, detraendo automaticamente l'importo dalle somme dovute in relazione alla prima erogazione utile.

Clausola di cui al comma 2 dell'art. 3

“La sottoscritta impresa dichiara di essere a conoscenza ed accettare la clausola risolutiva espressa che prevede il divieto di aprire rapporti contrattuali di subfornitura, ovvero di interrompere gli stessi se già sottoscritti, nei caso di fornitura dei cosiddetti servizi “sensibili” di cui al comma 1 dell'art. 3, laddove emergano informazioni interdittive ai sensi dell'art. 10 del dpr 252/98 a carico del subfornitore.”

Disposizioni ai sensi della L.R. Campania n. 3/07

Il comma 2 dell'art. 20 della Legge Regionale 27 febbraio 2007 n. 3 -Disciplina dei lavori pubblici, dei servizi e delle forniture in Campania - recita: “2. Le stazioni appaltanti, nella predisposizione degli atti di

gara relativi a contratti di importo inferiore alla soglia comunitaria, escludono la possibilità del ricorso all'istituto dell'avvalimento di cui agli articoli 49 e 50 del Codice e successive modificazioni."

L'art. 52 della medesima Legge regionale recita: "1. Fermo restando quanto previsto dalla vigente normativa statale e regionale in materia di tutela dei lavoratori e di misure antimafia, le stazioni appaltanti, i concessionari di opere pubbliche e qualunque soggetto pubblico o privato, che realizzano opere pubbliche nel territorio della regione Campania, al fine di assicurare la leale cooperazione dell'appaltatore, prevedono nel contratto oltre che nel bando di gara e nel capitolato speciale d'appalto, nonché nelle convenzioni, le seguenti clausole a tutela dei lavoratori: a) obbligo di applicare e far applicare all'operatore economico, integralmente nei confronti dei lavoratori dipendenti impiegati nella esecuzione degli appalti, anche se assunti al di fuori della Regione, le condizioni economiche e normative previste dai contratti collettivi nazionali e territoriali di lavoro della categoria vigenti nel territorio di esecuzione del contratto, ad eccezione dei lavoratori in trasferta ai quali si applica il contratto di lavoro della provincia di provenienza. Per gli appalti di lavori, anche durante l'esecuzione, la verifica degli obblighi relativi alla iscrizione dei lavoratori alle casse edili, alla regolarità contributiva e al pagamento delle contribuzioni alle scuole edili e ai comitati paritetici territoriali; b) obbligo dell'appaltatore di rispondere dell'osservanza di quanto previsto alla lettera a) da parte degli eventuali subappaltatori, subaffidatari o ditte in ogni forma di sub-contrattazione nei confronti dei propri dipendenti, per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto loro affidato; c) obbligo in base al quale il pagamento dei corrispettivi a titolo di acconto e di saldo da parte dell'amministrazione aggiudicatrice o concedente per le prestazioni oggetto del contratto o della concessione è subordinato all'acquisizione della documentazione di regolarità contributiva e retributiva, rilasciata dagli enti competenti, ivi comprese le casse edili nel caso di lavori."

Programma 100 del Comune di Napoli

Il Comune di Napoli con l'approvazione del bilancio previsionale 2007, intervenuto con delibera di CC n. 22 del 7.5.07, ha determinato di attuare il programma 100 della Relazione Previsionale e Programmatica 2007-2009 - pubblicato sul sito del Comune di Napoli all'indirizzo www.comune.napoli.it/risorsestrategiche, che prevede l'applicazione di nuove regole nei rapporti con l'A.C.-

In particolare per i contratti di appalto di lavori, servizi e forniture, l'aggiudicazione è subordinata all'iscrizione dell'appaltatore, ove dovuta, nell'anagrafe dei contribuenti, ed alla verifica della correttezza dei pagamenti dei tributi locali ICI, Tarsu, Tosap/Cosap.

Art. 9 - Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione Appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli artt. 136, 138 e 140 del D. Lgs. 163/2006.
2. Qualora l'esecutore sia un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'operatore economico mandatario o di un mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'art. 37 del D. Lgs. 163/2006.

Art. 10 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. Se l'appaltatore non conduce direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro soggetto di comprovata competenza professionale e con l'esperienza necessaria per la conduzione delle opere da eseguire come da vigente normativa

3. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
4. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persone di cui ai commi 2 e 3, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 2 deve essere accompagnata dal deposito presso la stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 11 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi, l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, le finiture anche relativamente a sistemi e sub-sistemi (anche degli interventi parziali) di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'art. 167 del D.P.R. n. 207/2010 e gli artt. 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246. e che l'esecuzione delle opere sia conforme alle "Norme tecniche per le costruzioni" approvate con decreto Ministero delle Infrastrutture 14 gennaio 2008, pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008, e successivi aggiornamenti.
4. L'impresa provvederà a sua cura e a sue spese ad ottenere dall'Amministrazione Comunale le autorizzazioni necessarie per l'occupazione temporanea delle strade pubbliche di servizio per accesso al cantiere e per l'impianto del cantiere stesso.

Art. 12 – Denominazione in valuta

1. Tutti gli atti contabili e contrattuali predisposti dalla stazione appaltante per ogni valore in cifra assoluta indicano la denominazione in euro.

Art. 12-bis – Obblighi relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari

1. L'appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 136/2010 e ss.mm.ii.
2. In particolare, l'appaltatore, il subappaltatore ed il subcontraente della filiera delle imprese interessati a qualsiasi titolo al lavoro in oggetto dovranno utilizzare uno o più conti correnti bancari o postali dedicati, anche non in via esclusiva. I soggetti di cui sopra dovranno comunicare alla stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, entro sette giorni dalla loro apertura o, nel caso di conti correnti già esistenti, dalla loro prima utilizzazione in operazioni finanziarie relative alla presente commessa, nonché nello stesso termine, le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare su di essi. Dovrà altresì essere tempestivamente comunicata ogni modifica relativa ai dati trasmessi.
3. Tutti i movimenti finanziari relativi al presente appalto dovranno essere registrati sui conti correnti dedicati e, salvo quanto previsto dal comma 3 art. 3 L. 136/2010, dovranno essere effettuati esclusivamente tramite bonifico bancario o postale ovvero con altri strumenti di pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.

4. Gli strumenti di pagamento dovranno riportare, in relazione a ciascuna transazione, il Codice Identificativo di gara (CIG) attribuito dalla Autorità per la Vigilanza sui contratti pubblici e il codice unico di progetto (CUP) relativo all'investimento pubblico, ove obbligatorio ex art. 13 L. 3/2003.
5. L'appaltatore è tenuto altresì ad inserire nei contratti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese, a qualsiasi titolo interessati, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla citata legge. A tal fine, è fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla Stazione Appaltante, per il periodo di riferimento, l'elenco di tutti i sub-contratti stipulati per l'esecuzione, anche non esclusiva, dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati, nonché di trasmettere copia dei relativi contratti, onde consentire la verifica da parte della Stazione Appaltante.
6. L'appaltatore si impegna a dare immediata comunicazione alla Stazione appaltante ed alla Prefettura della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.
7. Il mancato rispetto delle disposizioni in materia di tracciabilità dei flussi finanziari comporta l'applicazione delle sanzioni previste ex art. 6 della L. 136/2010 e ss.mm.ii., oltre alla nullità ovvero alla risoluzione del contratto nei casi espressamente previsti dalla succitata Legge.

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 13 - Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 11, commi 9 e 12 del D.Lgs n. 163/2006 e dell'articolo 153, commi 1 e 4, del D.P.R. n. 207/2010; in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
3. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione Appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
4. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori:
 - a) la documentazione di avvenuta denuncia di inizio attività agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta.
 - b) La documentazione attestante l'idoneità tecnico professionale di cui all'all. XVII del D.Lgs. 81/2008 e segnatamente:
 - se trattasi di impresa:
 - l'iscrizione alla camera di commercio, industria ed artigianato con oggetto sociale inerente alla tipologia dell'appalto;
 - il documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a) o autocertificazione di cui all'articolo 29, comma 5, del D.Lgs. 81/2008;
 - il documento unico di regolarità contributiva di cui al Decreto Ministeriale 24 ottobre 2007
 - una dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdittivi di cui all'art. 14 del presente decreto legislativo.
 - ovvero, se trattasi di lavoratore autonomo:
 - l'iscrizione alla camera di commercio, industria ed artigianato con oggetto sociale inerente alla tipologia dell'appalto;
 - specifica documentazione attestante la conformità alle disposizioni di cui al Decreto legislativo n. 81 del 2008 di macchine attrezzature ed opere provvisorie;
 - elenco dei dispositivi di protezione individuali in dotazione;
 - attestati inerenti la propria formazione e la relativa idoneità sanitaria ove espressamente previsti dal presente decreto legislativo;
 - il documento unico di regolarità contributiva;
 - c) dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative applicato ai lavoratori dipendenti;

Nel caso di cantieri la cui entità presunta è inferiore a 200 uomini-giorno e i cui lavori non comportano rischi particolari di cui all'allegato XI, la documentazione di cui alle lettere b) e c) può essere sostituita da autocertificazione in ordine al possesso degli altri requisiti previsti dall'allegato XVII del D.Lgs. 81/2008 ed in merito al contratto collettivo applicato;

- d) Nomina del RSPP, degli incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione, di primo soccorso e gestione dell'emergenza, del medico competente quando necessario;
- e) Nominativo (i) del (i) rappresentante (i) dei lavoratori per la sicurezza (RLS);
- f) Attestati inerenti alla formazione delle suddette figure e dei lavoratori prevista dal Decreto Legislativo n. 81 del 2008;
- g) elenco dei lavoratori risultanti da libro unico del lavoro con l'indicazione delle qualifiche di appartenenza e relativa idoneità sanitaria prevista dal Decreto Legislativo n. 81 del 2008. L'elenco deve essere corredato da dichiarazione del datore di lavoro che attesti di aver già consegnato al

lavoratore le informazioni sul rapporto di lavoro. Ogni variazione dovrà esser tempestivamente comunicata;

- h) copia del libro unico del lavoro dal quale emergano i dati essenziali e necessari a valutare l'effettiva posizione assicurativa delle maestranze di cui all'elenco richiesto;
- i) copia documentazione che attesti che il datore di lavoro ha assolto all'obbligo di comunicare al Centro per l'impiego competente la instaurazione di un nuovo rapporto di lavoro secondo quanto previsto dal Decreto Interministeriale 30/10/2007. La comunicazione deve essere assolta almeno il giorno prima della assunzione;

Detti adempimenti devono essere assolti:

- dalla singola impresa aggiudicataria
- da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, qualora l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di imprese ai sensi dell'articolo 37, commi 1, 14 e 15, del Codice dei contratti;
- dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui agli articoli 34, comma 1, lettere b) e c), qualora il consorzio intenda eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
- dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli articoli 37, comma 7, e 36, del Codice dei contratti, qualora il consorzio sia privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; qualora siano state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata in sede di gara o comunque preventivamente comunicata alla Stazione appaltante, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
- dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.

L'aggiudicatario deve assolvere gli adempimenti di cui sopra anche nel corso dei lavori, ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

5. Nel caso, la stazione appaltante, richieda la consegna parziale o frazionata in più parti, le disposizioni sulla consegna si applicano anche alle singole consegne frazionate o parziali, relative alle singole parti di lavoro nelle quali questo sia frazionato, come previsto dal progetto esecutivo. In tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 del presente articolo si applica anche alle singole parti consegnate, qualora l'urgenza sia limitata all'esecuzione di alcune di esse.
6. L'obbligo di trasmissione di cui al precedente comma 4 del presente articolo si considera adempiuto anche tenendo conto dei documenti contenuti nel Piano Operativo di sicurezza di cui al successivo art. 40.

Art. 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **540 (cinquecentoquaranta)** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali e della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole e delle eventuali interferenze lavorative
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori predisposto dalla stazione Appaltante, che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.
4. Ai sensi dell'art. 199 comma 2 del D.P.R. n. 207/2010 il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori, il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione lavori e la redazione di un nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni.

Art. 15 - Sospensioni e proroghe

1. Qualora circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, il direttore dei lavori autorizzato preliminarmente dal RUP ne ordina la sospensione, indicando le ragioni e l'imputabilità anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna.
E' ammessa la sospensione dei lavori, ordinata ai sensi del presente comma, nei casi di avverse condizioni climatiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che ne impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte. Tra le circostanze speciali rientrano le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a) e b), del D. Lgs 163/2006; nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere c) e d) del D. Lgs 163/2006 la sospensione è ammessa solo quando dipende da fatti non prevedibili al momento della stipula del contratto.
2. Il direttore dei lavori, con l'intervento dell'appaltatore o di un suo legale rappresentante, compila il verbale di sospensione indicando le ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori. Il verbale è inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.
3. Nel verbale di sospensione è inoltre indicato: lo stato di avanzamento dei lavori, le opere la cui esecuzione rimane interrotta e le cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, la consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.
4. Non appena cessate le cause della sospensione ordinata ai sensi del comma 1, il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa dei lavori è firmato dall'appaltatore ed è trasmesso al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla sua redazione.
5. L'appaltatore che ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori ai sensi del comma 1, senza che la stazione appaltante abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, può diffidare per iscritto il responsabile del procedimento a dare le necessarie disposizioni al direttore dei lavori perché provveda a quanto necessario alla ripresa. La diffida ai sensi del presente comma è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'esecutore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.
6. Le contestazioni dell'appaltatore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'appaltatore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli si procede a norma dell'articolo 190 del D.P.R. n. 207 del 2010.
7. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del regolamento D.P.R. n.207 del 2010
8. Fuori dei casi previsti dal comma 1 il responsabile del procedimento può, per ragioni di pubblico interesse o necessità, ordinare la sospensione dei lavori nei limiti e con gli effetti previsti dagli articoli 159 e 160 del D.P.R. n. 207 del 2010. Rientra tra le ragioni di pubblico interesse l'interruzione dei finanziamenti disposta con legge dello Stato e della Regione per sopravvenute esigenze di equilibrio dei conti pubblici. L'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori. Il responsabile del procedimento determina il momento in cui sono venute meno le ragioni che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori. Per quanto non diversamente disposto agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal responsabile del procedimento si applicano le disposizioni di cui ai precedenti commi, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori emessi dal direttore dei lavori, in quanto compatibili. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la stazione appaltante può opporsi allo

scioglimento del contratto ma, in tal caso, l'appaltatore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti.

9. Salvo quanto previsto dall'ultimo periodo del comma precedente, per la sospensione dei lavori, qualunque sia la causa, non spetta all'appaltatore alcun compenso o indennizzo. In ogni caso, e salvo che la sospensione non sia dovuta a cause attribuibili all'appaltatore, la sua durata non è calcolata nel tempo fissato dal contratto per l'esecuzione dei lavori.
10. L'appaltatore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga.
11. La richiesta di proroga deve essere formulata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale tenendo conto del tempo previsto dal successivo comma 12. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante.
12. La risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.

Art. 16 - Penali in caso di ritardo

1. a) Ai sensi dell'articolo 145, comma 3, del D.P.R. n. 207 del 2010, nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori viene applicata una penale pari allo 0,5 per mille (zero virgola cinque per mille) sull'importo contrattuale.
b) Ai sensi dell'articolo 145, comma 5, del D.P.R. n. 207 del 2010, per i lavori dove è prevista dal progetto l'esecuzione articolata in più parti frazionate e autonome, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più d'una di tali parti le penali di cui al comma 1a), si applicano ai rispettivi importi.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori con l'atto di consegna degli stessi;
 - b) nell'inizio dei lavori per ritardata consegna per fatto imputabile all'appaltatore qualora la stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'articolo 13, comma 3
 - c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
 - d) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati;
 - e) nel rispetto delle eventuali soglie temporali intermedie fissate a tale scopo nel programma dei lavori di cui all'art. 43, comma 10, del D.P.R. 207/2010.
3. La penale quantificata ai sensi del comma 2, lettere a), b) e c), non trova applicazione, qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui all'articolo 17.
4. La penale di cui al comma 2, lettera c) e lettera e), è quantificata con riferimento all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera d) è quantificata con riferimento all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. Tutte le penali di cui al presente articolo sono applicate, anche sulla base delle indicazioni fornite dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento in sede di conto finale ai fini della relativa verifica da parte dell'organo di collaudo o in sede di conferma, da parte dello stesso responsabile del procedimento, del certificato di regolare esecuzione.
6. L'importo complessivo delle penali non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 19, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 17 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma

1. Prima dell'inizio dei lavori ai sensi dell'art. 43, comma 10, del d.P.R. n. 207 del 2010, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento, deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata, il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve evidenti illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla migliore esecuzione dei lavori e per particolari esigenze di servizio o al fine di evitare interferenze con altre lavorazioni, in particolare:
 - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte operanti estranee al contratto;
 - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempienze o ritardi della Stazione appaltante;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del decreto n. 81 del 2008 e per i casi previsti all'Allegato XV punto 2.3.3 del medesimo decreto. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. In caso di consegne frazionate ai sensi dell'articolo 14, commi 5 e 6, il programma di esecuzione dei lavori di cui al comma 1 deve prevedere la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili; in tal caso le soglie temporali di cui al comma 4 si computano a partire dalla relativa consegna parziale. Qualora dopo la realizzazione delle predette lavorazioni permangano le cause di indisponibilità si applica l'articolo 158 del D.P.R. n. 207/2010.
4. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante integrante il progetto esecutivo e facente parte del contratto; tale programma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2. Eventuali aggiornamenti del programma legati a motivate esigenze organizzative dell'Appaltatore e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, possono essere approvati dal responsabile del procedimento.
5. Nel caso di approvazione di perizie di variante che prevedano un maggior tempo concesso, così come nel caso di concessione di proroghe, sarà cura della Direzione dei lavori provvedere all'integrazione e/o all'aggiornamento del cronoprogramma, che verrà poi sottoscritto dall'Appaltatore per accettazione.

Art. 18 – Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
 - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
 - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;

- d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato speciale d'appalto o dal capitolato generale d'appalto;
- f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
- g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
- h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal direttore dei lavori, dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal responsabile del procedimento per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
- i) le sospensioni disposte, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, dal personale ispettivo del Ministero del Lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria nonché in caso di gravi e reiterate violazioni in materia di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro individuate, in attesa dell'emanazione di apposito Decreto Ministeriale, nell'allegato I del Decreto n. 81 del 2008.

Art. 19 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori o sulle scadenze intermedie esplicitamente fissate produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del D.Lgs. 163/2006 e con le modalità previste ai commi 4, 5 e 6 del medesimo articolo
2. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 16, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui all'art. 136, comma 4, del Codice.
3. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 20 – Divieto di anticipazione

1. Ai sensi dell'articolo 5, comma 1, del Decreto-Legge 28 marzo 1997, n. 79, convertito con modificazioni dalla legge 28 maggio 1997, n. 140, e dell'art. 140, comma 1, del regolamento non è dovuta alcuna anticipazione .

Art. 21 - Pagamenti in acconto SAL

1. I pagamenti avvengono esclusivamente in percentuale per categorie di opere eseguite come da prospetto allegato al presente capitolato, per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 27, 28, 29 al netto del ribasso d'asta comprensivi della quota relativa degli oneri per la sicurezza e al netto della ritenuta di cui al comma 2, raggiungano, **un importo percentuale a corpo minimo non inferiore al 10% dell'importo contrattuale.**
2. Ai sensi dell'articolo 4, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010, a garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione assistenza, contribuzione e retribuzione dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento da svincolarsi, nulla ostando, in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione del certificato di regolare esecuzione, previo rilascio del Documento Unico di Regolarità Contributiva.
3. Entro i 45 giorni successivi all'avvenuto raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti di cui al comma 1, il Direttore dei Lavori redige la relativa contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del d.P.R. n. 207 del 2010 il quale deve recare la dicitura: "lavori a tutto il" con l'indicazione della data. Il responsabile del procedimento emette, entro lo stesso termine, il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del d.P.R. n. 207 del 2010, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori con l'indicazione della data di emissione.
4. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e l'erogazione a favore dell'appaltatore ai sensi dell'articolo 185 del Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
5. Ai sensi dell'art. 141, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010, qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
6. Ai sensi dell'art. 35, comma 32, della legge 04.08.2006 n. 248 e dell'art. 118, commi 3 e 6 del Codice dei contratti, l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:
 - all'acquisizione, da parte della stazione appaltante, del DURC dell'affidatario dei lavori e degli eventuali subappaltatori; ai sensi dell'art. 4, comma 2, del D.P.R. n. 207 del 2010, nelle ipotesi previste dall'art. 6, commi 3 e 4 del medesimo D.P.R. n. 207 del 2010, in caso di ottenimento da parte del responsabile del procedimento del documento unico di regolarità contributiva che segnali un'inadempienza contributiva dell'appaltatore o del subappaltatore, si applica quanto previsto all'art. 46, comma 2, del presente capitolato.
 - qualora l'appaltatore si sia avvalso del subappalto, che siano state trasmesse le fatture quietanzate del subappaltatore entro il termine di 20 (venti) giorni dal pagamento precedente. Nel caso in cui sia stata richiesta e rilasciata certificazione ex art. 9, c. 3-bis, del D.L. n. 185/2008, convertito con L. n. 2/2009, l'emissione del certificato di pagamento relativo a ciascuna rata di acconto è altresì subordinato alla trasmissione alla Stazione Appaltante da parte dell'affidatario di copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso affidatario corrisposti ai subappaltatori per gli stati di avanzamento lavori precedenti già oggetto di certificazione. Qualora l'esecutore motivi il mancato pagamento al subappaltatore con la contestazione della regolarità dei lavori eseguiti dal medesimo e

sempre che quanto contestato dall'esecutore sia accertato dal direttore dei lavori, la stazione appaltante sospende i pagamenti in favore dell'esecutore limitatamente alla quota corrispondente alla prestazione oggetto di contestazione nella misura accertata dal direttore dei lavori.

7. Ai sensi dell'art. 48-bis del D.P.R. 29.09.1973 n. 602 come introdotto dall'art. 2, comma 9 della L. 24.12.2006 n. 286, la corresponsione delle rate di acconto è subordinata all'accertamento, da parte della stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere, in applicazione dell'art. 48-bis del D.P.R. 29.01.1973 n. 602, con le modalità di cui al D.M. 18.01.2008, n. 40; in caso di inadempienza accertata, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per il territorio, ai fini dell'esercizio dell'attività di riscossione delle somme iscritte a ruolo.
8. I pagamenti in acconto verranno effettuati fino al raggiungimento di un importo massimo pari al 90% del dell'importo del contratto, comprensivo degli eventuali atti aggiuntivi. L'ultima rata di acconto potrà pertanto avere un importo anche diverso rispetto a quanto indicato al precedente comma 1.

Art. 22 - Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore dei lavori e trasmesso al responsabile del procedimento. Ai sensi dell'art. 200, comma 2, del D.P.R. n. 207 del 2010, il Direttore dei lavori accompagna il conto finale con una relazione, riservata nella parte riguardante le riserve iscritte dall'appaltatore e non ancora definite, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata assoggettata. Col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è soggetta alle verifiche di collaudo o di regolare esecuzione ai sensi del comma 3.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del responsabile del procedimento, entro il termine perentorio di 15 giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le riserve già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il responsabile del procedimento formula in ogni caso una sua relazione finale riservata entro i successivi 60 giorni.
3. La rata di saldo unitamente alle ritenute di cui all'articolo 21, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.
4. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fidejussoria ai sensi dell'art. 141, comma 9, del D. Lgs. 163/2006, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. La garanzia fidejussoria di cui al comma 4 deve essere conforme allo schema tipo 1.4 del D.M. 12/03/2004, n. 123. L'importo assicurato deve essere conforme a quanto previsto dal comma 3 art. 124 del d.P.R. n. 207 del 2010.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.
7. Al pagamento a saldo della rata si applicano le condizioni di cui all'art. 21, commi 6 e 7 del presente capitolato.
8. La contabilizzazione degli oneri sicurezza nei relativi SAL dovranno essere preliminarmente verificati per accettazione dal CSE .

Art. 23 – Ritardi nel pagamento delle rate di acconto

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 21 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento per causa imputabile alla stazione appaltante, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche

questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del D. Lgs. 163/2006 .

2. Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento per causa ad essa imputabile, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del D.Lgs. 163/2006.
3. La misura del saggio degli interessi di mora è fissata ogni anno con decreto del Ministro dell'economia e delle finanze. Tale misura è comprensiva del maggior danno.
4. Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
5. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, ovvero nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione dell'articolo 133, comma 1, del D.Lgs. 163/2006.

Art. 24 – Ritardi nel pagamento della rata di saldo

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 22, comma 3, per causa imputabile alla Stazione Appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.
2. Qualora il ritardo nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del D. Lgs. 163/2006.
3. La misura del saggio degli interessi di mora stabilita dal decreto ministeriale richiamato al precedente comma 2 è comprensiva del maggior danno.

Art. 25 - Revisione prezzi

1. Ai sensi dell'articolo dell'art. 133, comma 2, del D.Lgs. 163/2006, **è esclusa** qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile, fatto salvo quanto espressamente previsto, per i prezzi di singoli materiali, dall'art. 133, commi 4 – 5 – 6 – 7, del D.Lgs. 163/2006, nel caso in cui gli stessi subiscano variazioni in aumento o diminuzione superiori al 10% rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta, con apposito decreto. Ai sensi dell'art. 133, comma 6bis, la compensazione dei prezzi deve essere richiesta dall'appaltatore, a pena di decadenza, con apposita istanza, entro 60 giorni dalla pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale del decreto ministeriale di cui al precedente periodo. Le modalità per il calcolo ed il pagamento della compensazione sono disciplinate dall'art 171 del regolamento
2. Per i lavori la cui durata prevista è superiore a 2 anni, ovvero per i lavori la cui durata, inizialmente prevista non superiore a 2 anni, si protragga, per cause non imputabili all'appaltatore, fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2 per cento, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi. Ai sensi dell'art. 133, comma 3bis, l'applicazione del prezzo chiuso deve essere richiesta dall'appaltatore, a pena di decadenza, con apposita istanza, entro 60 giorni dalla pubblicazione in Gazzetta del decreto ministeriale di cui al precedente periodo. Le modalità per l'applicazione del prezzo chiuso sono disciplinate dall'art. 172 del regolamento

Art. 26 - Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117, comma 1, del D.Lgs. 163/2006 e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P.
3. Il contratto di cessione deve riportare, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale il cessionario assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 136/2010 e ss.mm.ii. In particolare, il cessionario è tenuto ad indicare il CIG (e, ove obbligatorio ex art. 13 L. 3/2003, il CUP) e ad effettuare i pagamenti all'operatore economico cedente sui conti correnti dedicati mediante strumenti che consentano la piena tracciabilità dei flussi finanziari.

CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 27 – Lavori a corpo

Nel presente appalto sono previsti tutti lavori a corpo.

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni comprese nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori o a successive ingegnerizzazioni di dettaglio dell'Impresa.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione del lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
3. La contabilizzazione del lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie e sottocategorie disaggregate di lavoro indicate nella tabella di cui all'articolo 5, di ciascuna delle quali è contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito, ai sensi dell'articolo 184 del d.P.R. n. 207 del 2010.
4. L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare preliminarmente l'allegato progetto esecutivo per l'esecuzione completa dei lavori progettati e inclusi nel presente appalto, ai fini della formulazione della propria offerta a corpo e del conseguente corrispettivo, anche ai sensi dell'articolo 118, comma 2, del d.P.R. n. 207 del 2010.
5. Non possono considerarsi utilmente eseguiti e, pertanto, non possono essere contabilizzati e annotati nel Registro di contabilità, gli importi relativi alle voci disaggregate di cui all'articolo 184 del d.P.R. n. 207 del 2010, per l'accertamento della regolare esecuzione delle quali sono necessari certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori e tali documenti non siano stati consegnati al direttore dei lavori. Tuttavia, il direttore dei lavori, sotto la propria responsabilità, può contabilizzare e registrare tali voci, con una adeguata riduzione dell'aliquota di incidenza, in base al principio di proporzionalità e del grado di pregiudizio.

Art. 28 – Eventuali lavori in economia

1. La contabilizzazione degli eventuali lavori in economia introdotti in sede di eventuali varianti è effettuata con le modalità previste dall'art. 179 del D.P.R. n. 207/2010, come segue:
 - a) per quanto riguarda i materiali, secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta;
 - b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del personale o della manodopera, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
2. Ai fini di cui al comma 1, lett. b), le spese generali e gli utili sono convenzionalmente determinate nelle misure minime previste dall'articolo 32, comma 2, lettere b) e c), del d.P.R. n. 207 del 2010.

Art. 29 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. Non sono valutati, ai fini contabili, i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 30 – Cauzione provvisoria

1. Ai sensi dell'articolo 75, commi 1 e 2, del D. Lgs. n. 163 del 2006, l'offerta da presentare per l'affidamento dell'esecuzione dei lavori è corredata da una garanzia pari al 2 per cento (due per cento) dell'importo dei lavori a base d'asta, comprensivo degli oneri per la sicurezza.
2. La cauzione provvisoria di cui al comma 1 può essere prestata:
 - a) in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore della Stazione appaltante;
 - b) mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa fideiussoria in conformità alla scheda tecnica 1.1, allegata al decreto del ministero delle attività produttive 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.1 allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, in conformità all'articolo 75, commi 4, 5, 6 e 8, del Codice dei contratti.
3. La cauzione provvisoria, se prestata nelle forme di cui al comma 2, lettera a), deve essere accompagnata dall'impegno di un fideiussore verso il concorrente a rilasciare garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva nel caso di aggiudicazione da parte del concorrente dell'appalto o della concessione.
4. Sono vietate forme di cauzione diverse da quelle di cui al comma 2 e, in particolare, è vietata la cauzione prestata mediante assegni di conto di corrispondenza o assegni circolari.
5. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario non ancora costituiti formalmente la garanzia deve riportare l'indicazione di tutte le imprese raggruppate. Nel caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario già formalmente costituiti, si applicano le disposizioni di cui all'art. 128 del regolamento.

Art. 31 - Garanzia fidejussoria o cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del D. Lgs. 163/2006 e dell'articolo 123 del d.P.R. n. 207 del 2010 è richiesta una garanzia fidejussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10 per cento dell'importo contrattuale. In caso di aggiudicazione con ribasso superiore al 10 per cento, la garanzia fidejussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; ove il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20 per cento.
2. La garanzia fidejussoria definitiva è prestata mediante polizza bancaria o assicurativa fideiussoria, anche rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'art. 107 del D. Lgs. 01.09.1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie, a ciò autorizzati dal Ministero dell'Economia e delle Finanze in conformità alla scheda tipo 1.2 del D.M. 12.03.04 n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 del medesimo decreto, integrata con la clausola della rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile., in osservanza di quanto disposto dall'art. 113 del Codice.
3. La fideiussione bancaria o la polizza assicurativa di cui sopra è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75 per cento dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo, nei termini e per le entità anzidetti, è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati d'avanzamento lavori o di analogo documento, in originale o copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. L'ammontare residuo, pari al 25 per cento dell'iniziale importo garantito, è svincolato secondo la normativa vigente.
4. La cauzione viene prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a

- garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'appaltatore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno.
5. La stazione appaltante ha il diritto di valersi della cauzione per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'appaltatore. La stazione appaltante ha il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto all'appaltatore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.
 6. La garanzia fidejussoria è tempestivamente reintegrata qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dall'Amministrazione ed in caso di inottemperanza la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'appaltatore.
 7. La mancata costituzione della garanzia determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte della stazione appaltante che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria ai sensi dell'art. 113, comma 4, del D. Lgs. 163/2006.
 8. Ai sensi dell'art. 128 del D.P.R. n. 207/2010, in caso di raggruppamenti temporanei, le garanzie fideiussorie sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti con responsabilità solidale nel caso di cui all'articolo 37, comma 5, del codice. Nel caso di cui all'articolo 37, comma 6, del codice la mandataria presenta, unitamente al mandato irrevocabile degli operatori economici raggruppati in verticale, le garanzie assicurative dagli stessi prestate per le rispettive responsabilità "pro quota".

Art. 32 – Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi dell'art. 40, comma 7, dell'art. 75, comma 7, e dell'art. 113, comma 1, del Codice, l'importo della garanzia provvisoria di cui all'articolo 30 e della garanzia fidejussoria definitiva di cui all'art. 31 è ridotto al 50 per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione di sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI EN ISO 9000 e alla vigente normativa nazionale, di cui agli articoli 3, comma 1, lettera mm) e 63, del d.P.R. n. 207 del 2010.
2. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate qualora tutti gli operatori economici facenti parte del raggruppamento siano in possesso delle certificazioni di cui al comma 1. Per il solo raggruppamento verticale la riduzione è applicabile ai soli operatori economici certificati per la quota parte ad essi riferibile.
3. In caso di avvalimento ai sensi dell'art. 49 del codice, per poter beneficiare della riduzione di cui ai commi 1, il requisito della certificazione di qualità deve essere posseduto in ogni caso dall'impresa partecipante ed aggiudicataria, indipendentemente dalla circostanza che sia posseduto dall'impresa ausiliaria.

Art. 33 – Obblighi assicurativi a carico dell'impresa

1. Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, D. Lgs. 163/2006, e dell'art. 125 del Regolamento, l'appaltatore è obbligato a produrre, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori, una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e a garanzia della responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo definitivo o del certificato di regolare esecuzione.
3. La polizza assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati (C.A.R.) deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti.
4. La polizza assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata non inferiore a quanto previsto dal comma 2 dell'art. 125 del D.P.R. n. 207/2010.

5. Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici.
6. Ai sensi dell'art. 128 del D.P.R. n. 207/2010, in caso di raggruppamenti temporanei, le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti con responsabilità solidale nel caso di cui all'articolo 37, comma 5, del codice; esse coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti. Nel caso di cui all'articolo 37, comma 6, del codice la mandataria presenta, unitamente al mandato irrevocabile degli operatori economici raggruppati in verticale, le garanzie assicurative dagli stessi prestate per le rispettive responsabilità "pro quota".
7. L'appaltatore dovrà depositare (ai sensi dell'art. 126 del DPR 207/2010), con decorrenza dalla data di emissione del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato, la polizza decennale postuma a totale copertura dei lavori e delle opere eseguite nell'appalto in oggetto art.129 comma 2 del D. Lgs. 163/2006.

CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 34 - Variazione dei lavori

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per ciò l'appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a congruo dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dall'articolo 132 del D. Lgs. 163/2006 e dagli articoli 43 comma 8, 161 e 162 del D.P.R. n. 207/2010.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventiva accettazione e ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti nei limiti di cui all'art. 132, comma 3, primo periodo..
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione Appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e/o alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto, nei limiti di cui all'art. 132, comma 3, secondo periodo.
6. Salvo i casi di cui ai commi 4 e 5, qualora nelle ipotesi previste dall'articolo 132, comma 1, del D. Lgs. 163/2006, l'importo delle variazioni dei lavori rientri entro il limite del 20% dell'importo dell'appalto, la perizia di variante o suppletiva è accompagnata da un atto di sottomissione che l'esecutore è tenuto a sottoscrivere in segno di accettazione o di motivato dissenso. Nel caso invece di eccedenza rispetto a tale limite la perizia è accompagnata da un atto aggiuntivo al contratto principale, sottoscritto dall'esecutore in segno di accettazione, nel quale sono riportate le condizioni alle quali, in relazione a quanto disposto dal comma 13 dell'articolo 161 del D.P.R. n. 207 del 2010, è condizionata tale accettazione. Ai fini della determinazione del 20% trova applicazione il comma 14 dell'articolo 161 del D.P.R. n. 207 del 2010
7. Nel caso di varianti migliorative in diminuzione proposte dall'esecutore ai sensi dell'art. 162, comma 3, del Regolamento le economie risultanti dalla proposta migliorativa sono ripartite in parti uguali tra la stazione appaltante e l'esecutore.
8. Per i cantieri obbligati alla nomina del coordinatore per la progettazione contestualmente all'affidamento dell'incarico di progettazione ex art. 90 Decreto Legislativo n. 81 del 2008, la variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 39, nonché l'adeguamento dei piani operativi di cui all'art. 40.

Art. 35 – Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo o per imprevedibili variazioni che si rendessero necessarie in corso d'opera, si rendessero necessarie varianti che possano pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indicazione di una nuova gara alla quale è invitato anche l'appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.

3. Nei casi di cui al presente articolo i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; ai fini del presente articolo si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

Art. 36 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi unitari di cui all'elenco prezzi come determinati ai sensi del precedente articolo 3, commi 3 e 4.
2. Qualora tra i prezzi unitari di cui all'elenco prezzi come determinati ai sensi del precedente articolo 3, commi 3 e 4, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, con i criteri e le modalità di cui all'articolo 163 del D.P.R. n. 207/2010.

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 37 - Norme di sicurezza generali

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni dei Regolamenti di Igiene e di Edilizia, per quanto attiene la gestione del cantiere.
3. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, la valutazione dei rischi per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
4. L'appaltatore è soggetto agli adempimenti di cui al D. Lgs n.81/2008 e successive modifiche ed integrazioni ed in particolare deve aver redatto la valutazione di tutti i rischi d'impresa, con la conseguente elaborazione del Documento di cui all'art. 28 del richiamato Testo Unico sulla Sicurezza.
5. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

Art. 38 - Sicurezza sul luogo di lavoro

1. L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, la documentazione prevista dall'art. 13 del presente capitolato
2. L'appaltatore è obbligato ad osservare e a far osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18, 19 e 20 del decreto n. 81 del 2008, all'allegato XIII allo stesso decreto, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
3. L'appaltatore è obbligato ad assicurare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e di igiene del lavoro secondo le disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto.

Art. 39 – Piano di sicurezza

1. Per cantieri obbligati alla nomina del coordinatore per la sicurezza contestualmente all'affidamento dell'incarico di progettazione ex art. 90 Decreto Legislativo n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'art. 131, comma 2, lettera a) del Codice dei contratti e all'art. 100 del decreto n. 81 del 2008. Il suddetto obbligo è esteso altresì alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione ai sensi del successivo comma 3.
2. L'appaltatore deve produrre al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione espressa accettazione del Piano di Sicurezza e coordinamento ovvero può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
3. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sul giornale dei lavori, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
4. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, nei casi di cui al comma 2, lettera a), le proposte si intendono accolte.

5. Qualora il coordinatore non si sia pronunciato entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi nei casi di cui al comma 2, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
6. Nei casi di cui al comma 2, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
7. Nei casi di cui al comma 2, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni a seguito di gravi errori ed omissioni, comporti significativi maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti. Il presente comma non trova applicazione laddove le proposte dell'Appaltatore sono intese ad integrare il piano ai sensi della lettera a) comma 2 dell'art. 131 del D. Lgs. 163/2006.
8. L'appaltatore ha altresì l'obbligo di trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio dei lavori, il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008, ove necessario.

Art. 40 – Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori redatto ai sensi dell'articolo 131 comma 2 lettera c) del Codice dei contratti, dell'articolo 89 comma 1 lettera h) del decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto. Il piano operativo di sicurezza comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Ai sensi degli artt. 26, 97 e 101 del Decreto Legislativo n. 81 del 2008 l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 42 comma 4 lettera d) del presente capitolato nonché curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili fra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore.

Art. 41 – Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e gli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto Legislativo n. 81 del 2008, nonché alla relativa normativa nazionale di recepimento, ai regolamenti di attuazione e alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e di coordinamento o sostitutivo, ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. Ai sensi dell'art. 118, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di quest'ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 42 – Subappalto

1. Tutte le lavorazioni, ai sensi dell'art. 118, comma 2, del D. Lgs. 163/2006, a qualsiasi categoria appartengano sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni di cui al precedente articolo 4, e come di seguito specificato:
 - le lavorazioni appartenenti alla categoria prevalente sono subappaltabili nella misura massima del **20%** (se procedura negoziata così come introdotto dal D.L. 70/2011 c.d. Decreto Sviluppo convertito in Legge 106/2011), in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente;
 - i lavori appartenenti a categorie diverse dalla prevalente, costituenti le strutture, gli impianti e le opere speciali di cui all'articolo 107, D.P.R. n. 207/2010, di importo superiore al 15% (quindici per cento) dell'importo totale dei lavori, possono essere subappaltati o subaffidati in cottimo nella misura massima del 30%, in termini economici, dell'importo di ciascuna categoria; il subappalto deve essere richiesto e autorizzato unitariamente con divieto di frazionamento in più subcontratti;
 - i lavori appartenenti alla/e categoria/e generale/i nonché alla/e categoria/e specializzata/e indicata/e a «qualificazione obbligatoria» nell'allegato A al D.P.R. 34/2000, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a euro 150.000, diversa/e dalla categoria prevalente, possono essere subappaltati per intero; gli stessi devono essere obbligatoriamente subappaltati qualora l'appaltatore non abbia i requisiti per la loro esecuzione;
 - i lavori appartenenti a categorie specializzate (serie «OS»), diverse da quelle indicate a «qualificazione obbligatoria» nell'allegato «A» al D.P.R. 34/2000, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a euro 150.000, diversa/e dalla categoria prevalente, possono essere subappaltati per intero;
 - i lavori appartenenti a categorie diverse da quella prevalente, di importo inferiore al 10% dell'importo a base di gara e inferiore a euro 150.000, non indicati negli atti di gara come scorporabili, possono essere realizzati dall'appaltatore anche se questi non sia in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria; essi possono altresì essere realizzati per intero da imprese subappaltatrici qualora siano stati indicati come subappaltabili in sede di offerta; tuttavia l'importo subappaltato concorre alla determinazione della quota subappaltabile della categoria prevalente;
 - I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto ad eccezione della posa in opera di strutture e di impianti e opere speciali di cui all'articolo 107, comma 2, lettere f), g), m), o) e p) del DPR 207/2010.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:
 - a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
 - b) che l'appaltatore provveda al deposito di copia del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'operatore economico al quale è affidato il subappalto o il cottimo. Il contratto di subappalto deve riportare, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale il subappaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 136/2010 e ss.mm.ii.
 - c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante ai sensi della lettera b), trasmetta alla stessa Stazione appaltante:
 - 1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla tipologia e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;

- 2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza di cause di esclusione di cui all'art. 38 del Codice dei contratti;
- 3) i dati relativi al subappaltatore necessari ai fini dell'acquisizione d'ufficio da parte della Stazione Appaltante del DURC di quest'ultimo;
- d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore Euro 154.937,07, l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al D.P.R. n. 252 del 1998; resta fermo che, ai sensi dell'articolo 12, comma 4, dello stesso D.P.R. n. 252 del 1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, comma 7, del citato D.P.R. n. 252 del 1998.
3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati, o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
- a) ai sensi dell'art. 118 comma 4 del Codice dei contratti l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento. L'affidatario corrisponde gli oneri della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori ed il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione; l'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente; il subappaltatore deve rispettare gli obblighi di cui all'art. 13, comma 4, del presente capitolato;
 - b) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della tipologia dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
 - c) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriali in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
 - d) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed antinfortunistici, nonché copia del piano operativo di sicurezza;
 - e) l'appaltatore deve verificare l'idoneità tecnico-professionale dei subappaltatori secondo quanto indicato nell'allegato XVII del D. Lgs. 81/2008.
5. Ai sensi dell'art. 6, comma 8, secondo periodo, del regolamento, in caso di ottenimento del DURC del subappaltatore negativo per due volte consecutive, la stazione appaltante pronuncia, previa contestazione degli addebiti al subappaltatore e assegnazione di un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle controdeduzioni, la decadenza dell'autorizzazione al subappalto, dandone contestuale segnalazione all'Osservatorio.
6. Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività espletate nel cantiere che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 Euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I subaffidamenti che non costituiscono subappalto devono essere comunicati al R.U.P e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, con l'indicazione dell'oggetto e dell'importo dell'affidamento e la denominazione del soggetto affidatario, e l'assunzione degli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 136/2010 e ss.mm.ii., in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 12-bis del presente capitolato

unitamente a una o più dichiarazioni di quest'ultimo, ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. 445 del 2000, attestanti il possesso dei requisiti di ordine generale e l'assenza di cause di esclusione di cui all'art. 38 del Codice dei contratti;

7. Ai fini del presente articolo il cottimo di cui all'articolo 118 del D.Lgs. 163/2006 consiste nell'affidamento della sola lavorazione relativa alla categoria subappaltabile ad impresa subappaltatrice in possesso dell'attestazione dei requisiti di qualificazione necessari in relazione all'importo totale dei lavori affidati e non all'importo del contratto, che può risultare inferiore per effetto della eventuale fornitura diretta, in tutto o in parte, di materiali, apparecchiature e mezzi d'opera da parte dell'esecutore.
8. Qualora l'appaltatore intenda avvalersi della fattispecie disciplinata dall'art. 30 del D.Lgs. 276/2003, definita "distacco di manodopera" lo stesso dovrà trasmettere, almeno 20 giorni prima della data di effettivo utilizzo della manodopera distaccata, apposita comunicazione con la quale dichiara:
 - di avere in essere con la società distaccante un contratto di distacco (da allegare in copia)
 - di volersi avvalere dell'istituto del distacco per l'appalto in oggetto indicando i nominativi dei soggetti distaccati.

- che le condizioni per le quali è stato stipulato il contratto di distacco sono tuttora vigenti e che non si ricade nella fattispecie di mera somministrazione di lavoro.

La comunicazione deve indicare anche le motivazioni che giustificano l'interesse della società distaccante a ricorrere al distacco di manodopera se questa non risulta in modo evidente dal contratto tra le parti di cui sopra.

Alla comunicazione deve essere allegata la documentazione necessaria a comprovare in capo al soggetto distaccante il possesso dei requisiti generali di cui all'art. 38 del D. Lgs. 163/2006. La stazione appaltante, entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l'autorizzazione al distacco qualora in sede di verifica non sussistano i requisiti di cui sopra.

Art. 43 – Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il direttore dei lavori e il responsabile del procedimento, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'art. 92 del decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto da parte dei subappaltatori di tutte le condizioni previste dal precedente art. 42.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave e le sanzioni penali previste dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

Art. 44 – Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione Appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti. L'appaltatore è obbligato a trasmettere tempestivamente e comunque entro 20 giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori o dai cottimisti, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento.
2. Nei rapporti con i propri subappaltatori, l'appaltatore è tenuto ad accordare termini e condizioni di pagamento non meno favorevoli rispetto a quanto previsto dal Decreto Legislativo 9 ottobre 2002, n. 231 recante "Attuazione della direttiva 2000/35/CE relativa alla lotta contro i ritardi di pagamento nelle transazioni commerciali", che devono essere fissati per iscritto nel contratto di subappalto.
3. L'affidatario dovrà trasmettere alla stazione appaltante, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso affidatario corrisposti al subappaltatore o cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate. Qualora l'affidatario non trasmetta le fatture quietanzate del subappaltatore o del cottimista entro il predetto termine, la stazione appaltante sospende l'emissione del successivo certificato di pagamento a favore dell'affidatario.

4. In caso di cessione del credito, l'appaltatore è tenuto a presentare alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dal rilascio della certificazione ex art. 9, c. 3-bis, del D.L. n. 185/2008, copia delle fatture quietanziate relative ai pagamenti da esso affidatario corrisposti ai subappaltatori per lo stato di avanzamento lavori oggetto di certificazione. In caso di mancata ottemperanza, il pagamento e la certificazione delle rate di acconto relative agli stati di avanzamento lavori successivi e della rata di saldo sono sospesi.
5. La Stazione Appaltante non procederà all'emissione dei certificati di pagamento né del certificato di collaudo o di regolare esecuzione se l'appaltatore non avrà ottemperato agli obblighi di cui al presente articolo.

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 45 – Riserve e controversie

1. Ai sensi dell'art.191 del DPR 207/2010, le riserve devono essere iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'appaltatore. Le riserve dell'appaltatore in merito alle sospensioni e riprese dei lavori, nel rispetto anche di quanto previsto dal comma 3 dell'art. 159 del D.P.R. n. 207/2010 e dall'art. 15, comma 6, del presente capitolato, devono essere iscritte, a pena di decadenza, nei rispettivi verbali, all'atto della loro sottoscrizione. Le riserve in merito agli ordini di servizio devono essere iscritte, a pena di decadenza, nella copia dell'ordine firmata e restituita dall'appaltatore ai sensi dell'art. 152, comma 3, del regolamento. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve devono essere iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva all'ordine di servizio oggetto di riserve. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'appaltatore ritiene gli siano dovute; qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della riserva, l'appaltatore ha l'onere di provvedervi, sempre a pena di decadenza, entro il termine di quindici giorni fissato dall'articolo 190, comma 3, del regolamento. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.
2. Ai sensi dell'articolo 240, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti incrementi rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10 per cento di quest'ultimo, si applicano i procedimenti volti al raggiungimento di un accordo bonario disciplinati dal medesimo articolo.
3. Ai sensi dell'art. 239 del D. Lgs. 163/2006, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il procedimento di accordo bonario di cui all'art. 240 del medesimo decreto, le controversie relative ai diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante transazione nel rispetto del codice civile
4. Per la definizione delle controversie non risolte sui diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui all'art. 240 del D. Lgs. 163/2006, è prevista la competenza del Giudice ordinario ed è escluso il ricorso all'arbitrato.
5. Sulle somme contestate e riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi legali cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, ovvero dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
6. Nel caso di contestazioni tra la stazione appaltante e l'appaltatore circa aspetti tecnici che possono influire sull'esecuzione dei lavori, compresi i casi di cui all'art. 161, comma 4, secondo periodo e all'art.167, comma 1, del regolamento, si applica la procedura prevista dall'art.164 del regolamento.
7. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.
8. Ai sensi dell'art. 240-bis, l'importo complessivo delle riserve non può in ogni caso essere superiore al venti per cento dell'importo contrattuale. Non possono inoltre essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che, ai sensi dell'art. 112 del D. Lgs. 163/2006 e dell'art. 45 del D.P.R. 207/2010, siano stati oggetto di verifica.

Art. 46 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:

- a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b) l'appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi predetti anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione fermo restando l'obbligo, fino alla chiusura del cantiere, di iscrizione alla Cassa Edile delle maestranze impiegate nell'appalto, nei termini previsti dagli articoli del presente capitolato e, se cooperativo, anche nei rapporti con i soci;
 - c) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - d) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
 - e) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. Ai sensi dell'art. 4 del Regolamento, in caso di ottenimento da parte del responsabile del procedimento del documento unico di regolarità contributiva che segnali un'inadempienza contributiva relativa a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, la Stazione Appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza e ne dispone il pagamento direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.
3. Ai sensi dell'art. 5 del Regolamento, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi di cui all'articolo 118, comma 8, ultimo periodo, del codice impiegato nell'esecuzione del contratto, qualora l'appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la Stazione Appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto ai sensi degli articoli 37, comma 11, ultimo periodo e 118, comma 3, primo periodo, del codice. Nel caso di formale contestazione delle richieste da parte dell'appaltatore, il responsabile del procedimento provvede all'inoltro delle richieste e delle contestazioni all'Ufficio Provinciale del Lavoro per i necessari accertamenti.
4. In ogni momento il direttore dei lavori e, per il suo tramite, il responsabile del procedimento, possono richiedere all'appaltatore ed ai subappaltatori copia del libro unico, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel libro unico dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
5. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per il personale dei subappaltatori autorizzati. I lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio.
6. La violazione degli obblighi di cui al comma 5 comporta l'applicazione, da parte delle autorità competenti, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 5 che non provvede ad esporla è punito da parte delle autorità competenti, con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300.

Art. 47 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori – Recesso

- 1) La stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto nei casi e con le modalità di cui agli artt. 135, 136, 137 e seguenti del D. Lgs. 163/2006
- 2) La Stazione appaltante si riserva comunque di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:
 - a) frode nell'esecuzione dei lavori;
 - b) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
 - c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
 - d) inadempienza accertata anche a carico dei subappaltatori alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale nonché alle norme previdenziali;
 - e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
 - f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
 - g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
 - h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
 - i) nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81 del 2008 o dei piani di sicurezza di cui agli articoli 39 e 40 del presente capitolato speciale, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fatte all'impresa dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento o dal coordinatore per la sicurezza;
 - j) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'ASL, oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'art. 51 del decreto legislativo n. 81 del 2008.
- 3) Il contratto è altresì risolto di diritto, in caso di perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.
- 4) Ai sensi dell'art. 6, comma 8, primo periodo, del regolamento, in caso di ottenimento di DURC dell'appaltatore negativo per due volte consecutive, la stazione appaltante procede, previa contestazione degli addebiti e assegnazione di un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle controdeduzioni, alla risoluzione del contratto.
- 5) In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
- 6) Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
 - a) ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
 - b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
 - i) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
 - ii) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;

- iii) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.
- 7) La stazione appaltante ha la facoltà di recedere dal contratto con le modalità indicate all'art. 134 del D.Lgs n. 163/2006.
 - 8) La stazione appaltante potrà recedere dal contratto qualora, a seguito degli accessi ed accertamenti nel cantiere previsti dal D.P.R. 2 agosto 2010 n. 150, riceva dal Prefetto comunicazione del rilascio dell'informazione prevista all'art. 10 del D.P.R. 3.6.1998 n. 252, che evidenzia situazioni relative a tentativi di infiltrazione mafiosa a carico dell'appaltatore. In tal caso la stazione appaltante procederà al pagamento del valore delle opere già eseguite ed al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione del rimanente, nei limiti delle utilità conseguite.

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 48 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione dei lavori. In ogni caso alla data di scadenza prevista dal contratto il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'esecutore un verbale di constatazione sullo stato dei lavori.
2. Entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno subito dall'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo di cui all'art. 16 del presente capitolato speciale, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione del collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione da parte dell'ente appaltante.
4. Il certificato di ultimazione può disporre l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità ai sensi e per gli effetti del comma 2 dell'art. 199 del D.P.R. n. 207 del 2010.

Art. 49 - Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante o il direttore dei lavori, possono effettuare operazioni di collaudo tecnico parziale di opere e di impianti volte a controllare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel capitolato speciale o nel contratto.

Art. 50 - Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori, alle condizioni e con le modalità previste dall'art. 230 del DPR 207 del 2010.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del responsabile del procedimento, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

CAPO 12 - NORME FINALI

Art. 51 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al D.P.R. n. 207/2010 e al presente capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
 - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
 - b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso con pulizia giornaliera dei locali, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
 - c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
 - d) l'esecuzione in sito, o presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove e collaudi tecnici che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno i regolamentari prelievi di calcestruzzo secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia, datato e conservato;
 - e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
 - f) il mantenimento delle opere, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione, comprese la continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere eseguite;
 - g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altri fornitori per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
 - h) la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, dell'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
 - i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte nonché la pulizia di tutti i locali periodica e anche giornaliera ;
 - l) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e

per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;

- m) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato speciale o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura al Direttore Lavori, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
 - n) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali, di segnalazioni regolamentari diurne e notturne nei punti prescritti e comunque previste dalle vigenti disposizioni di legge, ed in particolare dal Codice della Strada, nei tratti viari interessati dai lavori e sulle strade confinanti con le aree di cantiere, e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
 - o) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere dei locali ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza;
 - p) la messa a disposizione del personale e la predisposizione degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove, controlli relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
 - q) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, del quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal capitolato speciale o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
 - r) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
 - s) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
 - t) fornire entro 30 giorni dall'aggiudicazione quanto indicato al precedente art. 38.
 - u) l'approntamento degli elaborati finali "as built" (come costruito) e delle monografie complete di schede tecniche dei materiali; il tutto su supporto cartaceo in n° 2 copie e supporto magnetico aperto, leggibile ed operabile, in formato "DWG" o "DXF".
2. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, rogge, privati, fornitori e gestori di servizi e reti tecnologiche e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale. Per i lavori stradali non potrà essere richiesto alcun compenso aggiuntivo per l'esecuzione dei lavori previsti in presenza di traffico.

Art. 52 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

1. L'appaltatore è obbligato alla tenuta delle scritture di cantiere e in particolare:
 - a) il libro giornale a pagine previamente numerate nel quale sono registrate, a cura dell'appaltatore:

- tutte le circostanze che possono interessare l'andamento dei lavori: condizioni meteorologiche, maestranza presente, fasi di avanzamento, date dei getti in calcestruzzo armato e dei relativi disarmi, stato dei lavori eventualmente affidati all'appaltatore e ad altre ditte,
 - le disposizioni e osservazioni del direttore dei lavori,
 - le annotazioni e contro deduzioni dell'impresa appaltatrice,
 - le sospensioni, riprese e proroghe dei lavori;
- b) il libro dei rilievi o delle misure dei lavori, che deve contenere tutti gli elementi necessari all'esatta e tempestiva contabilizzazione delle opere eseguite, con particolare riguardo a quelle che vengono occultate con il procedere dei lavori stessi; tale libro, aggiornato a cura dell'appaltatore, è periodicamente verificato e vistato dal Direttore dei Lavori; ai fini della regolare contabilizzazione delle opere, ciascuna delle parti deve prestarsi alle misurazioni in contraddittorio con l'altra parte;
- c) note delle eventuali prestazioni in economia che sono tenute a cura dell'appaltatore e sono sottoposte settimanalmente al visto del direttore dei lavori e dei suoi collaboratori (in quanto tali espressamente indicati sul libro giornale), per poter essere accettate a contabilità e dunque retribuite.
2. L'appaltatore è obbligato:
- a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;
 - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
 - c) a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal capitolato speciale d'appalto e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
 - d) a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal direttore dei lavori;
 - e) all'inizio dei lavori l'appaltatore dovrà produrre alla D.L. un elenco nominativo degli operai da esso impiegati, o che intende impiegare. Per le opere appaltate (con specificazione delle rispettive qualifiche), detto elenco dovrà essere aggiornato a cura dell'appaltatore ad ogni eventuale variazione anche per effetto di subappalti autorizzati. Dovrà inoltre indicare il nominativo del Direttore di cantiere, cui intende affidare per tutta la durata dei lavori la direzione di cantiere, che dovrà essere un soggetto di comprovata competenza professionale e con l'esperienza necessaria per la conduzione delle opere da eseguire. L'appaltatore e tramite suo i subappaltatori, dovranno corredare l'elenco di cui sopra con copia del libro matricola.
3. Per i lavori che possono modificare i confini di proprietà o comprometterne l'integrità, ad esempio per opere di urbanizzazione, opere stradali e simili, l'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.
4. Per lavori che comportano l'esecuzione di opere da interrare e non più ispezionabili, quali sottomurazioni, palificazioni, fognature profonde ecc., l'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

Art. 53 – Materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni sono rifiuti ai sensi della normativa vigente. Le terre e rocce da scavo (TRS) possono essere sottratte al regime di trattamento dei rifiuti alle condizioni e con le procedure di cui al D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii, in particolare agli art. 185 e 186.
2. I materiali provenienti dalle demolizioni sono rifiuti ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e pertanto devono essere trattati in conformità alla normativa vigente.

3. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto.
4. L'appaltatore è responsabile della gestione di tutti i rifiuti derivanti dall'esecuzione dei lavori di cui al presente appalto. Tutti i rifiuti devono essere raccolti, suddivisi per tipologia, rimossi, trasportati e conferiti presso impianti autorizzati, a cura e spese dell'appaltatore, secondo le prescrizioni previste dalla normativa vigente e nel rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali.
5. Gli oneri derivanti dai suddetti obblighi sono considerati nei prezzi contrattuali, che si intendono comprensivi delle spese di movimentazione, degli oneri per il conferimento ai fini del trattamento in impianti autorizzati ovvero dello smaltimento presso discariche autorizzate e di ogni onere connesso agli adempimenti di cui al D. Lgs. 152/2006.
6. Per tutti i materiali destinati a impianti di trattamento e/o smaltimento, l'appaltatore, anche nel caso di lavorazioni affidate in subappalto, è tenuto a trasmettere alla Direzione Lavori la seguente documentazione:
 - l'elenco e i documenti degli automezzi adibiti al trasporto dei rifiuti e i dati e le autorizzazioni dei soggetti trasportatori;
 - i dati e le autorizzazioni degli impianti di trattamento e delle discariche;
 - copia del Formulario di identificazione del rifiuto, attestante il corretto conferimento.
7. Sono infine a carico dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute in materia ambientale.

Art. 54 – Custodia del cantiere

1. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

Art. 55 – Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito un cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, e comunque sulla base di quanto indicato dalla Direzione Lavori, curandone i necessari aggiornamenti periodici, nel caso di mutamenti delle condizioni ivi riportate.

Art. 56 – Danni da forza maggiore

1. Non verrà accordato all'appaltatore alcun indennizzo per danni che si verificassero nel corso dei lavori se non in casi di forza maggiore. I danni di forza maggiore saranno accertati con la procedura stabilita dall'art. 166 del DPR 207/2010. La segnalazione deve essere effettuata dall'Appaltatore entro il termine perentorio di 5 giorni da quello in cui si è verificato l'evento.

Art. 57 – Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Ai sensi dell'art. 139 del D.P.R. 207/2010, sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
 - a) le spese contrattuali;
 - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico o privato, passi carrabili, permessi di deposito) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
 - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.

2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o congruagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE SECONDA

PRESCRIZIONI TECNICHE

Si riportano di seguito tutti i contenuti prestazionali tecnici degli elementi previsti nel progetto.

Titolo II

Definizione tecnica dei lavori non deducibile dagli altri elaborati

PARTE SECONDA

Specificazione delle prescrizioni tecniche

art. 43, comma 3, lettera b), del d.P.R. n. 207 del 2010

Avvertenze

Ai sensi dell'articolo 43, comma 3, lettera b), del d.P.R. n. 207 del 2010, questa parte tecnica del capitolato contiene le principali modalità di esecuzione con alcune metodiche, riferimento alle vigenti norme e modalità di ogni categoria di lavorazione; i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni; nel caso in cui il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, con le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione sportiva, al collaudo ed all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte del direttore dei lavori, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.

Tutti gli eventuali materiali e opere compiute non espressamente indicate nel presente capitolato si intenderanno inclusi e compensati nell'appalto a corpo ogni onere incluso, e dovranno preliminarmente essere campionati per accettazione dalla DL e corredati dalle modalità di fornitura e posa o realizzazione in opera con le rispettive garanzie e certificazioni di legge compresa la manutenzione programmata da consegnare in corso di esecuzione per le successive operazioni di collaudo.

PARTE SECONDA: Specificazione delle prescrizioni tecniche
art. 43, comma 3, lettera b) del DPR n.207/2010

TITOLO II – Definizione tecnica dei lavori non deducibile dagli altri elaborati

INDICE

1. ELENCO CATALOGO INTERVENTI IN PROGETTO	56
Premessa generale di illustrazione dell'opera	56
2. CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI PER AMBITI DI ATTIVITÀ	58
Requisiti relativi alla sicurezza	58
Sicurezza allo scivolamento	58
Requisiti relativi all'igiene	58
Caratteristiche del bordo vasca e delle fasce di rispetto	58
Requisiti relativi alla gestione	58
Area di balneazione: Piscina	59
Locali deposito attrezzi	59
Spogliatoi collettivi utenti maschi e femmine	59
Servizi igienici utenti divisi per sesso	59
Passaggio obbligato	60
Percorsi interni	60
Requisiti relativi alle attrezzature per il nuoto	60
Pareti vasca	60
Prescrizioni generali da osservare per la realizzazione dei servizi igienici per diversamente abili	60
Servizi igienici	60
Docce	61
Entrata e uscita vasca	61
3. QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI	62
Opere preparatorie preliminari	62
Accettazione, qualità ed impiego dei materiali	62
Norme di riferimento e marcatura CE	63
Provvista dei materiali	64
Impiego di terre e rocce da scavo	64
Riutilizzo della terra e rocce da scavo	64
La gestione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti anziché come rifiuti è riconducibile a due linee di azione disciplinate rispettivamente dall'art. 41 comma 2 e 41 bis della Legge n. 98 del 9 agosto 2013.	64
4. MATERIALI IN GENERE OPERE EDILI	65
Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso	65
Ghiaia, pietrisco e sabbia	66
Requisiti per l'accettazione	66
Norme per gli aggregati per confezione di calcestruzzi	66
Prodotti per impermeabilizzazioni	66
Prodotti di rivestimento impermeabilizzante e di finitura	70
Vetri e specchiature	70
Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)	72

Serramenti e facciate continue	73
Documentazione da fornire al direttore dei lavori	74
Serramenti REI	74
Documentazione tecnica che il produttore deve allegare ad ogni fornitura	75
Prodotti e componenti per facciate continue	75
Porte esterne	78
Serramenti e porte interne	78
Prodotti per pavimentazione e rivestimento	79
Piastrelle di gres	79
Piastrelle di gres fine porcellanato	79
Piastrelle di litogres	80
Zoccolino battiscopa	80
Pavimento in calcestruzzo	80
Soglie, davanzali, copertine	80
Requisiti prestazionali della pavimentazione antisdrucciolevole	80
Giunti di dilatazione	81
Prodotti per finiture interne ed esterne	81
Intonaci	81
Primer e fissativo	82
Tinte e vernici	82
Prodotti per isolamento termico	82
Pannelli isolanti per sistema cappotto	83
Prodotti per pareti esterne e partizioni interne	83
Pareti esterne	83
Partizioni interne – pannelli in fibrocemento e/o cartongesso	83
Partizioni interne costituite da elementi prefabbricati in laminato	84
Vasca prefabbricata	85
Struttura modulare tipo "Myrtha System"	85
Impermeabilizzazione delle superfici	87
Impianto di circolazione e di filtrazione a norme UNI 10637-2006	87
Apparecchi sanitari, rubinetteria e dispositivi di scarico	90
Accessori ed attrezzature per i disabili	91
5. MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE	92
Prescrizioni generali	92
Inquadramento normativo	92
Predisposizioni impiantistiche	94
Continuità elettrica strutture	94
Classificazione sismica dell'edificio	96
Materiali e prodotti per uso strutturale	98
Identificazione, certificazione e accettazione	98
Procedure e prove sperimentali d'accettazione	98
Procedure di controllo di produzione in fabbrica	99
Componenti del calcestruzzo	99
Cementi	99
Controlli sul cemento	99
Aggiunte	100
Aggregati	101
Acqua di impasto	102
Additivi	103
Sabbia	104
Durabilità del calcestruzzo	104
Materiali e copriferrì per strutture in ca	105
Classi di resistenza del conglomerato cementizio	107
Tabella riepilogativa caratteristiche dei calcestruzzi	107
Leggi costitutive dei materiali	108
Calcestruzzo normale	108
Calcestruzzo magro per sottofondazioni	109

Calcestruzzo C28/35 classe di esposizione XC2 e consistenza S4	109
Calcestruzzo C28/35 classe di esposizione XC3 e consistenza S4	111
Calcestruzzo C28/35 classe di esposizione XF4 e consistenza S4	113
Calcestruzzo C32/40 classe di esposizione XD2 e consistenza S4	114
Calcestruzzo per solai a lastre prefabbricate (solai a lastre tralicciate e alveolari)	116
Acciaio per cemento armato e c.a.p.	117
Le forme di controllo obbligatorie	117
Leggi costitutive dei materiali	117
Acciaio da armatura	118
Acciaio da percompressione	118
Acciaio per armature ordinarie	118
Reti di acciaio elettrosaldate	121
Controlli sull'acciaio	121
Lavorazioni in cantiere - Raggi minimi di curvatura	123
Deposito e conservazione in cantiere	123
Controlli sui materiali	124
Elementi costruttivi prefabbricati	125
6. MATERIALI E PRODOTTI PER USO IMPIANTISTICO	126
IMPIANTI TERMOFLUIDICI	126
Premessa	126
Descrizione dell'intervento	126
Normativa di riferimento	126
Standard progettuali	127
Centrale termica e di pompaggio	128
Trattamento aria e riscaldamento	129
Impianto igienico sanitario	129
Impianto termico	132
Caldaie	132
Scambiatori di calore vasca	132
Corpi scaldanti	133
Valvole termostatiche	133
Accessori e valvolame	133
Valvole di intercettazione	133
Filtri	134
Valvole di sicurezza	134
Valvole di ritegno	134
Scarico impianti	134
Termometri e manometri	134
Termometri per aria	135
Manometri per acqua	135
Addolcitori	135
Vasi espansione	135
Elettropompe di circolazione acqua calda	136
Apparecchiature elettroniche per circolatori	136
Linee idrauliche di distribuzione fluidi	136
Collettori in acciaio nero	137
Tubazioni in acciaio nero	137
Tubazioni in acciaio zincato	138
Isolamento con Coppelle e lamierino alluminio	138
Impianto trattamento aria	139
Unità Trattamento Aria	139
Canali	141
Griglie	142
Silenziatori ed antivibranti	142
Sistema centralizzato digitale di regolazione e controllo	143
Apparecchiature e strumenti per la regolazione dell'impianto	143

Impianto idrico - fognario	146
Bollitori	146
Pannelli solari	146
Tubazioni in acciaio zincato per impianto idrico	146
Tubo multistrato distribuzioni secondarie A.F.S e A.C.S.	147
Collettori in acciaio zincato	148
Valvolame	148
Giunti elastici	148
Tubazioni di scarico	149
7. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE	150
NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI	150
Rilievi, tracciati e capisaldi	150
Rilievi	150
Tracciati	151
Capisaldi di livellazione	151
Programma esecutivo dei lavori	151
Oneri a carico dell'appaltatore. Impianto del cantiere e ordine dei lavori	151
Impianto del cantiere	151
Vigilanza del cantiere	151
Locale ufficio di direzione dei lavori	152
Ordine dell'esecuzione dei lavori	152
Fornitura di notizie statistiche sull'andamento dei lavori	152
Cartelli indicatori	152
Oneri per le pratiche amministrative	152
Sistemazione di strade, accessi e ripristino passaggi	153
Smacchiamento dell'area	153
Allontanamento delle acque superficiali o di infiltrazione	153
Osservanza di leggi e norme tecniche	153
Integrazione del piano di manutenzione dell'opera	153
MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE EDILIZIE	154
Vespai e intercapedini	154
Opere di impermeabilizzazione	154
Rivestimento di impermeabilizzazione locali con presenza di acqua	155
Rivestimento di impermeabilizzazione vasca di compenso e fondo vasca attività	156
Impermeabilizzazione a vista delle coperture piane.	156
Esecuzione delle pareti esterne e delle partizioni interne	157
Pareti esterne	157
Partizioni interne – applicazione di pannelli in fibrocemento e/o cartongesso	158
Partizioni interne costituite da elementi prefabbricati in laminato da assemblare in sito	158
Isolamenti a cappotto e opere di coibentazione	159
Esecuzione di intonaci	161
Generalità	161
Intonaco per esterno di tipo premiscelato	161
Esecuzione di tinteggiature e verniciature	162
Campionature	162
Preparazione delle superfici	162
Tinteggiatura con idropittura a base di resine sintetiche	162
Tinteggiatura con idropittura opaca coprente naturale per interni	162
Applicazione di idrorepellente protettivo su intonaco civile esterno	162
Verniciatura con smalto epossidico su pareti in blocchi di calcestruzzo o su superfici di calcestruzzo lisce o intonacate	162
Verniciatura con smalto a base di caucciù ciclizzata delle superfici di calcestruzzo lisce o intonacate	163
Opere di vetratura e serramentistica	163
Pareti a cortina (facciate continue)	165

Esecuzione delle pavimentazioni e dei rivestimenti	165
Esecuzione delle pavimentazioni interne ed esterne con collante	167
Pavimenti	169
Esecuzione dei rivestimenti interni	170
Rivestimenti	170
Lavori vari e finiture	171
Giunti di dilatazione	171
Arredi, accessori ed attrezzature	172
MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE STRUTTURALI	173
Splateamento e sbancamento	173
Scavi, rilevati per opere di fondazione	173
Riparazione di sottoservizi	174
Viabilità nei cantieri	174
Rilevati e reinterri	174
Opere preparatorie preliminari	175
Opere in conglomerato cementizio armato	175
Studi, indagini preliminari sul cls	175
Qualità cls - norme, controlli	176
Programma dei getti	176
Esecuzione dei getti	177
Getti di conglomerato normale	177
Getti di conglomerato a vista	177
Getti nella stagione calda	178
Getti nella stagione fredda	178
Stagionatura dei getti	178
Prove calcestruzzo fresco	179
Prove calcestruzzo indurito	179
Ferro di armatura	179
Casserature	180
Disarmo e scasseratura	181
Requisiti elementi prefabbricati	181
Maturazione a vapore	182
Prove di legge:	182
Opere di fondazione	183
Opere in elevazione	183
Solaio del piano terra e coperture (Strutture prefabbricate)	183
Giunti strutturali	183
Appoggi	183
Appoggi in neoprene	184
Modalità di posa degli apparecchi di appoggio	184
Esecuzione di strutture prefabbricate	185
Programma di montaggio	185
Identificazione degli elementi	185
Stoccaggio	185
Verifiche preliminari	185
Giunti e unioni	185
Posa in opera dei pannelli	186
Sigillature dei giunti dei pannelli	186
Esecuzione di strutture in acciaio	186
Strutture metalliche	186
Prescrizioni di carattere generale	188
Prescrizioni di carattere particolare	188
Controventature	189
Tolleranze	189
Saldature	189

Controlli delle Strutture in Montaggio	191
Protezione dalla Corrosione mediante zincatura a caldo	191
Protezione dalla Corrosione mediante ciclo di verniciatura	192
Protezione dalla Corrosione mediante sistema "duplex" (zincatura a caldo + verniciatura)	193
Collaudo tecnologico dei materiali	198
Prove di carico	199
Resistenza al fuoco delle strutture	199
Opere Provvisorie	199
MODALITA' DI ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI TERMOFLUIDICI	200
Impianto termico	200
Impianto trattamento aria	201
Impianto igienico - sanitario e idrico - fognario	202
Tubazioni e componenti	203
Realizzazione della rete tubazioni	203
Attraversamenti con tubi di protezione	203
Posa delle tubazioni	204
Installazione tubazioni aeree in genere	204
Preparazione saldature	205
Esecuzione saldature	205
Prescrizioni costruttive	205
Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio tubazioni e componenti	206
Finitura superficiale	206
Pulizia e lavaggio interno tubazioni	206
Reti di scarico acque usate e meteoriche	207
Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio apparecchi igienici	208
Impianto solare termico	208
PROVE E TARATURA IMPIANTI TERMOFLUIDICI	209
Prove e verifiche funzionali	209
Prove di tenuta a freddo tubazioni	209
Prove di tenuta a caldo tubazioni	210
Prove meccaniche e di funzionalità	210
Documentazione da produrre	210
Opere accessorie	211
Targhette, frecce di flusso e fasce di individuazione.	211
Prove di tenuta canali aria	213
Bilanciamento distribuzione dell'aria	213
Prove di rumorosità	213
Riferimenti normativi	214
Ispezioni e prove finali	214
COLLAUDO IMPIANTI TERMOFLUIDICI	215
Redazione verbali di collaudo	215
Esame della corrispondenza fra apparecchiature di progetto e quelle installate	215
Apparecchiature di misura utilizzate per il collaudo	215
Verifiche termoigrometriche	215
Verifiche impianto di regolazione	216
Verifica potenzialità apparecchiature di produzione fluidi di servizio	216
Verifiche di rumorosità	216

Certificazioni	216
MODALITA' DI ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	217
Prescrizioni tecniche generali	217
Linee principali di alimentazione.	219
Impianti elettrici di illuminazione	221
Impianti di energia – utilizzazioni varie	223
Qualità e provenienza dei materiali	225
Verifiche iniziali e consegna - disposizioni per il collaudo degli impianti	226
MODALITA' DI ESECUZIONE DELL'IMPIANTO	229
TRATTAMENTO ACQUA	229
Premessa	229
Note esecutive	229
Attrezzature di vasca	230
Accesso in vasca	230
Predisposizioni delimitatori corsie e allestimento campo gara pallanuoto	230
Predisposizioni indicatori virata e falsa partenza	230
Mandata da parete	230
Aspirafanghi	230
Prese di fondo	230
Componenti impiantistici	231
Filtri	231
Batteria frontale filtri a valvole manuali	231
Pompe e prefiltri	231
Tubazioni e raccorderia per la rete idraulica	232
By-pass scambiatori	232
Iniezione prodotti chimici	232
La vasca di compenso	232
Il passo d'uomo	233
Gli accessori da ammarare	233
Le finiture della vasca di compenso	233
Impianti elettrici piscine	233
Prescrizioni generali	233
Quadro di alimentazione e comando qep	234
Distribuzione delle alimentazioni	235
Collegamento equipotenziale supplementare	235
Documentazione finale – prove e certificazioni	236
PIANO DI SICUREZZA	237

1. ELENCO CATALOGO INTERVENTI IN PROGETTO

Premessa generale di illustrazione dell'opera

L'intervento affidato al sottoscritto professionista su incarico del Dipartimento Ambiente Servizio Realizzazione Parchi del Comune di Napoli prevede la realizzazione di una nuova Piscina Comunale scoperta da collocarsi nel Parco Pubblico preesistente di Via Nicolardi.

L'intervento si inserisce nelle opere di completamento dell'area destinata a Parco Pubblico in parte già realizzato con sistemazioni a verde, attrezzature giochi bimbi e un fabbricato adibito a servizi di supporto.

Secondo la volontà dell'Amministrazione il progetto prevede la realizzazione di una vasca agonistica per la pallanuoto di tipologia scoperta, con fabbricato spogliatoi e servizi, fortemente integrati nel contesto ambientale del parco preesistente denominato Nicolardi.

Il nuovo complesso destinato ad impianto natatorio, è strutturato con predisposizioni di carattere polifunzionale (scoperto stagionale destinato alla balneazione estiva ed alle attività natatorie anche di livello agonistico e con le sole predisposizioni strutturali per una successiva fornitura di una copertura pressostatica) e si articola su due livelli, il piano interrato, dal quale si accede, che ospita i locali di servizio e il piano terra che include la vasca nonché alcuni servizi di supporto.

Gli ambiti attività previsti in progetto risultano essere:

- vasca con caratteristiche omologabili in particolare per l'attività Federale della pallanuoto, scoperta di dimensioni regolamentari 21x35,45 m (con la possibilità di inserimento, come opera di successiva ingegnerizzazione gestionale, di un pontone mobile, nonché la fornitura di attrezzature ed accessori di completamento vasca per lo svolgimento delle attività sportive natatorie - nuoto 25 m su 8 corsie + ambito 4 corsie 21 m per allenamento e acquafitness - e l'allestimento campo gara regolamentare per il gioco della pallanuoto). La vasca, realizzata con tipologia prefabbricata con pannelli in acciaio inox laminati con pvc, è prevista con uno sfioro continuo perimetrale di tipo finlandese su tutto il perimetro. Perimetralmente lungo i bordi della vasca sono previsti tirafondi e predisposizioni per l'ancoraggio delle corsie, dei galleggianti per l'allestimento del campo pallanuoto, per i segnalatori di virata e falsa partenza e per il dispositivo palla al centro e scalette oltre pozzetti per i collegamenti cablati 12 v;
- ambito solarium-spiaggia allo stesso livello del piano vasca;
- spazi di supporto dislocati in locali sui due piani (spogliatoi separati maschili e femminili con cabine a rotazione e aree comuni, servizi, hall con reception e uffici, infermeria e servizi igienici, locali magazzino e vani tecnologici idoneamente dimensionati per garantire la dotazione minima prevista dagli standard della normativa sportiva (norme CONI, DM 18/03/96 e s.m.i., Accordo Stato Regioni 2003). Tutti i servizi sono dotati di impianti di riscaldamento acqua sanitaria e di estrazione con ricambi d'aria.
- sistemazione aree esterne con individuazione dei percorsi pedonali e carrai e degli spazi verdi.

I locali tecnici collocati al di sotto del solarium con soluzione seminterrata ospitano la centrale termica, il locale trattamento acqua e il locale UTA. Il locale di trattamento acqua presenta una vasca di compenso di circa 70 mc e ospita i filtri, le pompe, gli scambiatori, le centraline per i dosaggi chimici, il locale quadri elettrici e il locale per lo stoccaggio dei prodotti chimici.

Il locale Centrale Termica presenta una compartimentazione REI 120 rispetto sia ai locali adiacenti che verso l'esterno con l'installazione di una porta REI 120. L'areazione naturale è data dalla presenza di un camino di ventilazione che attraversa il solaio verso il solarium ed è mascherato da una quinta "verde".

L'impianto presenta recinzioni di altezza 2,50 m sui lati nord, est ed ovest, con cancello carraio accessibile ai mezzi di servizio e soccorso.

Il progetto esecutivo è stato redatto recependo tutte le disposizioni normative specialistiche per l'impiantistica sportiva, garantendo l'idonea distribuzione degli spazi, la separazione dei flussi (nonché l'accesso anche per gli utenti disabili) per evitare interferenze nei percorsi e tutte le condizioni atte a garantire la sicurezza e il rispetto dei parametri igienico-sanitari per l'utenza e gli operatori. Per ulteriori specificazioni si rinvia a quanto contenuto nei Regolamenti della Federazione Italiana Nuoto, delle norme C.O.N.I. e UNISPORT, Atto Intesa e D.M.I. 18/03/96 e s.m.i.. Le caratteristiche prestazionali degli ambiti attività recepiscono i requisiti di cui all'allegato 2 Sezione Servizi Atto di Intesa Stato Regioni 1992 e s.m.i.

L'intervento è classificabile secondo le Norme CONI come impianto agonistico di II livello

Nel posizionamento dell'edificio si è perseguita la massima integrazione ambientale con il parco; pertanto il nuovo impianto risulta arretrato rispetto al filo stradale di Via Nicolardi, e disposto altimetricamente in modo tale da fondare la vasca all'incirca sul piano esistente (con contenimento dei volumi di scavo) mitigando l'ambito degli spogliatoi con formazione di rilevati addossati al piano interrato. La quota 0.00 di riferimento di progetto, risulta pertanto di +18.82 m s.l.m.

L'accesso all'ambito natatorio avverrà attraverso un nuovo ingresso che andrà realizzato su Via Nicolardi, nonché dall'interno del Parco per la penetrazione veicolare (sia dall'ambito già realizzato che da quello di futuro completamento).

In ragione delle caratteristiche e dell'ambito di intervento, in corso d'opera, la direzione lavori, nei limiti delle proprie competenze ed in conformità delle prescrizioni normative che vincolano i rapporti contrattuali tra le parti, nel perseguire la corretta esecuzione delle opere secondo la regola dell'arte, potrà ordinare discrezionalmente alla ditta appaltatrice, quantificando a corpo tutti quei limitati interventi in particolare quelle occultate e non prevedibili in sede redazionale di progetto.

2. CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI PER AMBITI DI ATTIVITÀ

Come da requisiti Allegato 2, Sezione Servizi – Atto di Intesa Stato-Regioni 1992 e s.m.i.

Si riporta stralcio della normativa:

Requisiti relativi alla sicurezza

Sicurezza allo scivolamento

I pavimenti devono essere del tipo antisdrucciolevole, in colori chiari, in modo particolare dove devono essere realizzate le pendenze ai fini dello smaltimento dell'acqua di lavaggio.

Tale requisito si estende anche al fondo delle vasche, ai blocchi di partenza ed alle attrezzature che permettono l'accesso diretto alla vasca (esempio scale a pioli).

Requisiti relativi all'igiene

I requisiti relativi all'igiene sono essenzialmente connessi:

- alle caratteristiche dell'acqua delle vasche (purezza, tempi di riciclo,...),
- alle caratteristiche del bordo vasca e delle fasce di rispetto;
- alle caratteristiche di accesso all'unità ambientale vasca; (per tali caratteristiche si rinvia a quanto specificato per il "passaggio obbligato");

Caratteristiche del bordo vasca e delle fasce di rispetto

Devono essere evitate tutte le pavimentazioni ed i materiali che possono inumidirsi di acque infette e costituire veicolo di infezioni successive;

la porosità dei rivestimenti e pavimenti deve essere contenuta in limiti che ne permettono la perfetta disinfezione;

devono essere inoltre adottate tutte le possibili precauzioni costruttive per evitare lo stazionamento dell'acqua di pulizia;

le pavimentazioni delle fasce di rispetto devono evitare il deflusso delle acque di lavaggio verso le condotte di sfioro dell'acqua della vasca.

Requisiti relativi alla gestione

Tali requisiti sono essenzialmente connessi:

- alla capienza massima consentita di utenti -bagnanti, da cui dipendono numerosi fattori che influiscono sulla gestione dell'impianto, tra cui principalmente il numero di addetti al controllo e il numero di addetti alle pulizie;
- alle caratteristiche degli impianti tecnologici (durata degli impianti e delle parti costitutive; tipo, numero periodicità e costo delle operazioni di manutenzione, consumi per il funzionamento degli impianti);
- alle caratteristiche degli elementi costruttivi (principalmente quelli connessi con l'igiene: pulibilità, porosità).

Per quanto concerne le pavimentazioni e i rivestimenti vale quanto segue:

- Tutte le pavimentazioni ed i rivestimenti devono essere facilmente pulibili e resistenti ai materiali di pulizia e disinfezione normalmente usati, le unioni fra pavimenti e pareti devono essere stondate per facilitare le operazioni di pulizia.

Per quanto riguarda gli spazi di servizio, le condizioni cui devono sottostare gli elementi della costruzione sono in particolare:

- ottima resistenza dei materiali alle particolari situazioni fisico -ambientali specifiche;
- ottima resistenza all'aggressione umana (danneggiamenti, errate o involontarie operazioni da parte degli atleti -utenti);
- totale garanzia della sicurezza dell'utente sia diretta che indiretta: spigoli con accorgimenti e correttivi che evitino: spigoli vivi, sporgenze, scalini, interferenze con impianti etc.).

L'utente e il pubblico, andranno aiutati od orientarsi con la messa in opera di adeguata segnaletica in pittogrammi con simboli grafici.

I servizi igienici e le docce, avranno ambienti con illuminazione diretta dall'esterno; è tuttavia, in relazione a specifiche esigenze distributive, tipologiche sarà possibile realizzare le docce senza tale caratteristiche: purché siano verificate tutte le prescrizioni concernenti la purezza dell'aria.

Ove non diversamente specificato, l'altezza minima dei locali di servizio dovrà risultare non inferiore a mt. 2.70.

Si consiglia il successivo utilizzo di arredi costituiti da elementi con profilo in alluminio anodizzato con finiture in laminato stratificato, sollevati dal pavimento.

Le pareti divisorie prefabbricate, gli arredi a pavimento (armadietti e panche), le porte dei servizi igienici andranno sollevate dal filo del pavimento per facilitare le operazioni di pulizia.

Area di balneazione: Piscina

L'edificio dovrà essere strutturato in modo da consentire lo svolgimento delle attività natatorie in condizione di confort, igiene e sicurezza.

Si riportano di seguito le principali caratteristiche delle diverse unità e attrezzature.

Perimetralmente le vasche, dovranno essere dotate di canalette di raccolta delle acque di tracimazione distinte ed indipendenti dai sistemi di smaltimento delle acque di lavaggio del vano vasche.

La temperatura dell'acqua delle vasche non dovrà essere inferiore a 26 °C.

Perimetralmente alla vasca ad esclusivo servizio della vasca medesima, saranno realizzate banchine libere da ogni ostacolo per una larghezza minima di mt. 2,00.

In ogni caso sono previsti, attorno alla vasca, spazi "spiaggia". comunque distribuiti, ma connessi direttamente allo specchio d'acqua la cui superficie totale risulti conforme alle prescrizioni delle normativa vigente.

Locali deposito attrezzi

Sono previsti con superficie tale da consentire l'immagazzinamento delle attrezzature mobili, di facile accesso sia dallo spazio attività che dall'esterno con porte di dimensioni adatte alle attrezzature.

Spogliatoi collettivi utenti maschi e femmine

Locali docce divisi per sesso sono previsti in apposito locale con accesso dai disimpegni della zona piedi nudi tramite locale filtro, eventualmente in comune con il locale filtro dei servizi igienici.

Al posto dei tradizionali piatti doccia è previsto un piano continuo piastrellato adatto per l'uso a piedi nudi.

Servizi igienici utenti divisi per sesso

Sono previsti con accesso dai disimpegni della zona piedi nudi tramite locale filtro,.

Le apparecchiature igienico sanitarie sono commisurate in base al massimo carico ammissibile di bagnanti.

Gabinetti

Nei servizi igienici destinati agli uomini, coppie di orinatori possono essere sostituite da un wc.

Lavabi

Sono proporzionati complessivamente in ragione di almeno una unità ogni 30 mq. di vasche servite divisi in eguale numero per gli uomini e per le donne.

Lavapiedi

Nell'ambito dei servizi igienici sia maschili che femminili sono previsti dispositivi lavapiedi con erogazione di soluzione disinfettante.

Beverini

Almeno una fontanella d'acqua potabile risulta accessibile a tutti i bagnanti.

Passaggio obbligato

L'accesso dei frequentatori dagli spogliatoi alle aree delle attività balneazione avviene attraverso un passaggio unidirezionale obbligato, lungo il quale va disposta una vasca lavapiedi alimentata con acqua clorata derivata dal collettore di mandata alla vasca nuoto. L'acqua viene immessa in continuo, la vaschetta lavapiedi è dotata di troppopieno per la tracimazione.

La vasca è prevista con lunghezza non inferiore a mt. 2,00 e ritorno unidirezionale della zona vasche.

Le docce saranno collocate a mt. 2,00 e a mt. 1,20 da terra sulle due pareti laterali, con dispositivo di doccia obbligata con comando a fotocellula.

La pavimentazione sarà realizzata in materiale antisdrucchiolevole e di colorazione diversa per evidenziare le seguenti parti:

zone di arrivo al passaggio obbligato (esempio bianco);

piano inclinato per utenti diversamente abili per superare il dislivello di mt. 0.15 (esempio rosso);

fondo di passaggio obbligato (esempio azzurro),

Inoltre lungo il passaggio obbligato, è previsto collocato un corrimano alto mt. 0.80 (dimensioni minime consigliate: mt. 1.20x2/3 mt.)

Percorsi interni

Tutti i corridoi dovranno avere larghezza minima di mt. 1,80.

Requisiti relativi alle attrezzature per il nuoto

La pendenza del fondo della vasca in senso trasversale non deve superare il 2%.

Pareti vasca

Le parti laterali della vasca debbono essere verticali e rivestite di materiale antisdrucchiolevole di colore chiaro da impiegarsi anche per fondo della vasca. Le testate dei lati corti della piscina, per almeno una profondità di mt. 0,80 ai di sotto della superficie dell'acqua debbono avere pareti perfettamente piane allo scopo di assicurare una regolare virata.

Prescrizioni generali da osservare per la realizzazione dei servizi igienici per diversamente abili

Servizi igienici

La porta di accesso dovrà avere una luce netta minima di mt. 0,85 e dovrà essere sempre apribile verso l'esterno.

Le dimensioni minime del locale igienico devono essere di mt 1,50x1,50.

Il locale igienico deve essere attrezzato con: tazza e accessori, lavabo, specchio, corrimani orizzontali e verticali, campanello elettrico di segnalazione.

La tazza wc deve essere situata sulla parete opposta all'accesso.

La sua posizione deve garantire del lato sinistro (per chi entra) uno spazio adeguato per l'avvicinamento e la rotazione di una sedia a rotelle, dall'altro, una distanza tale da consentire a che usa il wc un'agevole appiglio ai corrimani posti sulla parete laterale (destra per chi entra).

Pertanto l'asse della tazza wc deve essere posto a una distanza minima di mt. 0,40-1,40 dalla parete laterale sinistra e a una distanza di mt. 0,40 dalla parete laterale destra.

La distanza tra il bordo anteriore della tazza wc e la parete posteriore deve essere di almeno mt. 0,80. L'altezza del piano superiore della tazza deve essere di almeno mt. 0,50 del pavimento. Gli accessori (comando per il lavaggio idraulico della tazza wc, porta carta igienica) devono essere sistemati in modo da renderne l'uso agevole ed immediato.

Il lavabo deve essere posto preferibilmente nella parete opposta a quella cui è fissata la tazza wc, lateralmente all'accesso. Il piano superiore del lavabo deve essere posto ad un'altezza di mt. 0,80 dal

pavimento. Deve essere del tipo a mensola in modo da consentire adeguato avvicinamento con sedia a rotelle.

La rubinetteria deve avere preferibilmente il comando a leva; lo specchio deve essere fissato alla parete, superiormente al lavabo, interessando una zona compresa fra mt. 0,90 e 1,70 di altezza dal pavimento.

Il locale igienico deve essere provvisto di un corrimano orizzontale continuo, fissato lungo l'intero perimetro del locale (ad eccezione dello spazio interessato dal lavabo e dalla porta) ad un'altezza di mt. 0,80 da terra e ad una distanza di cm. 5 dalla parete.

Altro corrimano deve essere previsto all'altezza di mt. 0,80, fissato nella faccia interna della porta in modo da consentirne l'apertura a spinta verso l'esterno.

E' necessario inoltre prevedere due corrimano verticali fissati al pavimento e al soffitto e opportunamente controventati alle pareti. Un corrimano verticale deve essere posto bile sinistra (per chi entra) della tazze wc ad una distanza dall'asse wc di cm. 40 e della parete posteriore di cm. 15 in modo da essere solidamente afferrato con la mano destra da parte di chi usa la tazza wc. Il secondo corrimano verticale deve essere posto alla destra (per chi entra) della tazza wc, ad una distanza di cm. 30 dal bordo anteriore della tazza wc e di 15 dalla parete destra in modo da essere solidamente afferrato con la mano sinistra.

Docce

Si dovrà prevedere una cabina doccia per una persona disabile che fa uso di una carrozzina ortopedica avendo queste caratteristiche tipologiche e tecnologiche:

dimensioni vano larghezza 1,80 per lunghezza 2,00 mt. (min. 1,80x 1,80) o posto doccia con dimensioni minime di m 0,90x0,90 con uno spazio adiacente delle stesse dimensioni per la sosta della sedia a ruote;

vano porte di mt. 0,85 con apertura verso l'esterno,

assenza assoluta di soglie;

presenza in tutto l'ambiente di corrimani orizzontali posti a mt. 0,85 dal suolo, pavimento compreso, uno fissato nella faccia interna della porta permettere l'apertura a spinta verso l'esterno;

sistemazione di un sedile ribaltabile a muro posto o mt. 0,50 del pavimento, avente le seguenti dimensioni larghezza 0,90 mt. per lunghezza mt. 1,20;

installazione a muro di braccioli orientabili posti ai lati del sedile per permettere maggiori spostamenti con più sicurezza;

rubinetteria a leva con miscelatore posto a mt. 0,90 da terra e sistemato lateralmente rispetto al sedile;

prevedere due soffioni di erogazione dell'acqua posti a due altezze e su due pareti differenti: uno a mt. 1,90 dal pavimento, in modo da consentirne l'uso anche a persone in piedi; uno sull'altra parete a mt. 0,80 dal pavimento. Il soffione posto a mt. 1,90 dovrà essere orientabile con comando a leva azionato a mt. 0,90 da terra,

la pavimentazione deve essere antisdrucciolevole;

campanello elettrico di allarme deve essere di tipo a cordone, posto in prossimità del sedile, con suonerie ubicato in luogo appropriato si fine di consentire l'immediato percezione della eventuale richiesta di assistenza;

la porta d'accesso deve essere realizzata con materiale resistente all'urto e all'usura specialmente per le parti comprese entro un'altezza di mt. 0,40 dal pavimento;

le maniglie devono consentire una facile manovra, in genere è preferibile l'uso di maniglie a leva, ma del tipo "chiuso", poste ad un'altezza massima di mt. 0,90.

Entrata e uscita vasca

Per l'entrata e uscita dalla vasca si potrà successivamente adottare una soluzione con dispositivo di "tipo mobile". con l'installazione di un seggiolino mobile collegato od un argano pieghevole.

3. QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Opere preparatorie preliminari

Prima di porre mano agli interventi di appalto l'Impresa è obbligata ad eseguire le verifiche dello stato dei luoghi e della presenza di eventuali interferenze non segnalate o non comunicate dall'Amministrazione Committente e non note al progettista in fase di redazione progettuale.

I lavori oggetto di affidamento, dovranno essere eseguiti secondo il progetto allegato, redatto sul rilievo planoaltimetrico fornito e verificato dall'Amministrazione Committente, la cui ingegnerizzazione esecutiva (i cui oneri sono compresi nel prezzo a corpo) risulterà a carico della stessa ditta esecutrice, che dovrà procedere alla normalizzazione funzionale - tecnica dell'ambito di intervento per le opere di competenza, in conseguenza dello stato dei luoghi e ambientale preesistente ed effettivo.

Si intendono incluse le opere accessorie e provvisorie, il trasporto, lo smaltimento dei materiali alle discariche autorizzate e ogni onere relativo alle autorizzazioni necessarie, il tutto secondo le prescrizioni vigenti in materia di sicurezza compresi i ponteggi e/o i noli di elevatori fino alla quota necessaria per il completamento dell'intervento. Sono infine comprese le pulizie giornaliere, periodiche e finali.

Le successive prescrizioni contenute nel presente capitolato speciale sono da intendersi come raccomandazioni generali per le modalità di esecuzione per perseguire la regola dell'arte. L'Impresa appaltatrice potrà proporre soluzioni esecutive dal catalogo interventi del progetto esecutivo da campionare per accettazione alla direzione lavori e dovranno essere accompagnate da schede tecniche specifiche. La direzione lavori potrà prescrivere e richiedere all'Impresa appaltatrice le prove e certificati di tutti materiali e componenti edili ed impiantistici.

Tutti i componenti e materiali impiegati dovranno essere conformi alle prescrizioni di legge e normative ed essere regolarmente rispondenti ai parametri ed ai requisiti richiesti dalle verifiche energetiche ed acustiche oltre che alle prescrizioni degli Enti preposti ASL e VV.F.

Non saranno accettati dalla direzione lavori e pertanto verranno rifiutati tutti i materiali e componenti che risultassero non similari prestazionalmente a quelli compresi nel progetto esecutivo o comunque non certificabili e pertanto non collaudabili.

Tutti gli eventuali materiali e opere compiute non espressamente indicate nel presente capitolato si intenderanno inclusi e compensati nell'appalto e dovranno preliminarmente essere campionati per accettazione dalla DL e corredati delle rispettive certificazioni di legge da consegnare in corso di esecuzione per le successive operazioni di collaudo.

Salvo diverse disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento, gli interventi in appalto dovranno essere eseguiti secondo le modalità della regola dell'arte e seguenti.

Accettazione, qualità ed impiego dei materiali

I materiali ed i manufatti da impiegare nella esecuzione dei lavori, devono sempre corrispondere, per qualità, peso, dimensioni, specie di lavorazioni ed eventuale provenienza, alle caratteristiche stabilite nel presente Capitolato e nell'annesso "Elenco Prezzi", inoltre devono avere caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni devono essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

In ogni caso tutti i materiali, prima della posa in opera, devono essere riconosciuti idonei ed essere accettati dalla Direzione dei Lavori. In caso di contestazioni, si procederà ai sensi dell'art. 164 del regolamento D.P.R. 207/2010.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera.

Il Direttore dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, la Stazione Appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

L'Appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del Direttore dei Lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal Capitolato Speciale d'Appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal Capitolato Speciale d'Appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Per le opere e i materiali strutturali, le verifiche tecniche devono essere condotte in applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

L'appalto non prevede categorie di prodotti ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'art. 2, comma 1 lettera d) del D.M. dell'ambiente n. 203/2003.

Norme di riferimento e marcatura CE

I materiali utilizzati devono essere qualificati in conformità alla direttiva sui prodotti da costruzione 89/106/CEE (cpd), recepita in Italia mediante il regolamento di attuazione D.P.R. n. 246/1993. Qualora il materiale da utilizzare sia compreso nei prodotti coperti dalla predetta direttiva, ciascuna fornitura deve essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice za delle singole norme armonizzate, secondo il sistema di attestazione previsto dalla normativa vigente.

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere devono rispondere alle prescrizioni contrattuali e in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI applicabili, anche se non espressamente richiamate nel

Capitolato Speciale d'Appalto.

In assenza di nuove e aggiornate norme UNI, il Direttore dei Lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale, si applicheranno le prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture provverranno da quelle località che l'esecutore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

Provvista dei materiali

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'Appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'esecutore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

Impiego di terre e rocce da scavo

Riutilizzo della terra e rocce da scavo

La gestione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti anziché come rifiuti è riconducibile a due linee di azione disciplinate rispettivamente dall'art. 41 comma 2 e 41 bis della Legge n. 98 del 9 agosto 2013.

- articolo 41 comma 2 : prevede l'applicazione del Regolamento di cui al [d.m. 10 agosto 2012, n. 161](#) solo alle terre e rocce da scavo che provengono da attività o opere soggette a valutazione d'impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale.

Il DM 161/2012 non si applica al materiale da scavo riutilizzato nello stesso sito in cui è prodotto: lo chiarisce il ministero dell'Ambiente con una nota predisposta dalla Segreteria Tecnica in risposta ad un quesito posto dall'Ordine dei geologi dell'Umbria. *Il materiale da scavo riutilizzato nello stesso sito in cui è stato prodotto* è escluso dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti ai sensi dell'art. 185 del D. Lgs. 152/2006 (Codice dell'ambiente) e quindi anche della disciplina del DM 161/2012.

- articolo 41 bis: regola tutte le altre casistiche, ossia i cantieri inferiori a 6.000 mc (c.d. cantieri di piccole dimensioni), e tutte le casistiche che non ricadono nel d.m. 10 agosto 2012, n. 161. Tale articolo infatti prevede che, in relazione a quanto disposto dall'articolo 266, comma 7, del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 ed in deroga a quanto previsto dal regolamento di cui al d.m. 10 agosto 2012, n. 161, i materiali da scavo prodotti nel corso di attività e interventi autorizzati in base alle norme vigenti, sono sottoposti al regime di cui all'articolo 184-bis del decreto legislativo n. 152 del 2006, a determinate condizioni, estendendo (vedasi comma 5) tale possibilità anche ai materiali da scavo derivanti da attività e opere non rientranti nel campo di applicazione del comma 2-bis dell'articolo 184-bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Il proponente o il produttore possano attestare il rispetto delle condizioni di cui al comma 1) dell'articolo 41 bis, che rendono possibile sottoporre i materiali al regime di cui all'articolo 184-bis del decreto legislativo n. 152 del 2006, tramite dichiarazione resa ai sensi e per gli effetti del Testo unico di cui al dpr 28 dicembre 2000, n. 445, da presentare all'Arpa territorialmente competente mentre la modifica dei requisiti e delle condizioni indicati nella dichiarazione deve essere comunicata entro trenta giorni al comune del luogo di produzione. Il produttore dovrà confermare all'Arpa ed al Comune, territorialmente competenti con riferimento al luogo di produzione e di utilizzo, che i materiali da scavo sono stati completamente utilizzati secondo le previsioni comunicate.

4. MATERIALI IN GENERE OPERE EDILI

Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso

1. L'acqua per l'impasto con leganti idraulici (UNI EN 1008) dovrà essere dolce, limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. In caso di necessità, dovrà essere trattata per ottenere il grado di purezza richiesto per l'intervento da eseguire. In taluni casi dovrà essere, altresì, additivata per evitare l'instaurarsi di reazioni chimico – fisiche che potrebbero causare la produzione di sostanze pericolose (DM 9 gennaio 1996 – allegato I).
2. Le calci aeree devono rispondere ai requisiti di cui al RD n. 2231 del 16 novembre 1939, "Norme per l'accettazione delle calci" e ai requisiti di cui alla norma UNI 459 ("Calci da costruzione").
3. Le calci idrauliche, oltre che ai requisiti di accettazione di cui al RD 16 novembre 1939, n. 2231 e a quelli della norma UNI 459, devono rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" ed ai requisiti di accettazione contenuti nel DM 31 agosto 1972 "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche" e s.m. ed i. Le calci idrauliche devono essere fornite o in sacchi sigillati o in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola, che non possono essere aperti senza lacerazione, o alla rinfusa. Per ciascuna delle tre alternative valgono le prescrizioni di cui all'art. 3 della legge n. 595/1965.
4. I cementi da impiegare in qualsiasi lavoro devono rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel DM 3.06.1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche e integrazioni (DM 20.11.1984 e DM 13.09.1993). Tutti i cementi devono essere, altresì, conformi al DM n. 314 emanato dal Ministero dell'industria in data 12 luglio 1999 (che ha sostituito il DM n. 126 del 9.03.1988 con l'allegato "Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi" dell'ICITE - CNR) ed in vigore dal 12 marzo 2000, che stabilisce le nuove regole per l'attestazione di conformità per i cementi immessi sul mercato nazionale e per i cementi destinati ad essere impiegati nelle opere in conglomerato normale, armato e precompresso. I requisiti da soddisfare devono essere quelli previsti dalla norma UNI EN 197-2001 "Cemento. Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni".
5. Gli agglomerati cementizi, oltre a soddisfare i requisiti di cui alla legge n. 595/1965, devono rispondere alle prescrizioni di cui al DM del 31.08.1972 "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche" e s.m. ed i..
6. I cementi e gli agglomeranti cementizi devono essere forniti o in sacchi sigillati o in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola, che non possono essere aperti senza lacerazione, o alla rinfusa. Per ciascuna delle tre alternative valgono le prescrizioni di cui all'art. 3 della legge n. 595/1965.
7. I cementi e gli agglomerati cementizi devono essere in ogni caso conservati in magazzini coperti, ben ventilati e riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.
8. Le pozzolane devono essere ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza devono rispondere a tutti i requisiti prescritti dal RD 16 novembre 1939, n. 2230.
9. Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.
10. L'uso del gesso dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione lavori. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'art. (Materiali in genere).

Ghiaia, pietrisco e sabbia

Requisiti per l'accettazione

Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. Quando non espressamente stabilito, possono provenire da cava in acqua o da fiume a seconda della località dove si eseguono i lavori ed in rapporto alle preferenze di approvvigionamento. In ogni caso devono rispondere ai requisiti prestazionali dell'opera da realizzare.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature, devono essere lavati con acqua dolce qualora ciò sia necessario per eliminare materie nocive.

La ghiaia deve essere bene assortita, formata da elementi resistenti e non gelivi, scevra da sostanze estranee, da parti friabili o terrose, o comunque dannose.

Il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie polverulenti, deve essere costituito da elementi, le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.

La sabbia per malte deve essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, solfati ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio. La sabbia naturale o artificiale deve risultare bene assortita in grossezza e costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose; dev'essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario, per eliminare materie nocive.

Norme per gli aggregati per confezione di calcestruzzi

Riguardo la fornitura degli aggregati impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo l'Impresa Appaltatrice dovrà far riferimento alle specifiche norme UNI.

È ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'alto forno e fumi di silice, purché non vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali del conglomerato cementizio. Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti normativi e potranno essere impiegate rispettando i criteri stabiliti dalle specifiche norme UNI.

I fumi di silice devono essere costituiti da silice attiva amorfa presente in quantità maggiore o uguale all'85% del peso totale.

Gli additivi per impasti cementizi devono essere conformi alla norma UNI di riferimento. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme.

Prodotti per impermeabilizzazioni

Per prodotti per impermeabilizzazioni e coperture piane si intendono quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

Le membrane si classificano in base:

- al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);

- al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
- al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere non tessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

I prodotti forniti in contenitori possono essere:

- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;
- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;
- prodotti a base di polimeri organici.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, in mancanza od a loro completamento, alle prescrizioni di seguito dettagliate.

- a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare i requisiti previsti dalla normativa UNI di riferimento per quanto concerne:
 - le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
 - i difetti, l'ortometria e la massa areica;
 - la resistenza a trazione;
 - la flessibilità a freddo;
 - il comportamento all'acqua;
 - la permeabilità al vapore d'acqua;
 - l'invecchiamento termico in acqua;
 - le giunzioni.
- b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI di riferimento per quanto concerne:
 - le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
 - difetti, ortometria e massa areica;
 - comportamento all'acqua;
 - invecchiamento termico in acqua.
- c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI di riferimento per quanto concerne:
 - le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
 - difetti, ortometria e massa areica;
 - resistenza a trazione ed alla lacerazione;
 - comportamento all'acqua;
 - le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.

- d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI di riferimento per quanto concerne:
- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
 - difetti, ortometria e massa areica;
 - resistenza a trazione e alla lacerazione;
 - punzonamento statico e dinamico;
 - flessibilità a freddo;
 - stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
 - stabilità di forma a caldo;
 - impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
 - permeabilità al vapore d'acqua;
 - resistenza all'azione perforante delle radici;
 - invecchiamento termico in aria ed acqua;
 - resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
 - resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
 - le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.
- e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI di riferimento per quanto concerne:
- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
 - difetti, ortometria e massa areica;
 - resistenza a trazione e alle lacerazioni;
 - punzonamento statico e dinamico;
 - flessibilità a freddo;
 - stabilità dimensionali a seguito di azione termica;
 - stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
 - comportamento all'acqua;
 - resistenza all'azione perforante delle radici;
 - invecchiamento termico in aria;
 - le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione;
 - l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri, elencate nel seguente punto a), sono utilizzate per l'impermeabilizzazione nei casi di cui al punto b) e devono rispondere alle prescrizioni elencate al successivo punto c).

Detti prodotti vengono considerati al momento della loro fornitura. Per le modalità di posa si rimanda gli articoli relativi alla posa in opera.

a) Tipi di membrane:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura;
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;

- membrane polimeriche accoppiate;

b) Classi di utilizzo:

- Classe A - membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.)
- Classe B - membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.)
- Classe C - membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.)
- Classe D - membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce
- Classe E - membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).
- Classe F - membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste dalle norme UNI di settore.

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua, ma anche altri strati funzionali della copertura piana, a seconda del materiale costituente, devono rispondere alle caratteristiche e ai valori di limiti di riferimento normalmente applicati e comunque rispondere alle prescrizioni indicate dalle norme UNI di settore. Quando non sono riportati limiti, si intendono validi quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettati dalla direzione dei lavori.

Malta bicomponente elastica a base cementizia - Sono malte bicomponenti a base di leganti cementizi, aggregati selezionati a grana fine, additivi speciali e polimeri sintetici in dispersione acquosa. L'impasto ottenuto, scorrevole facilmente, è applicabile anche in verticale fino a 2 mm di spessore in una sola mano.

Sul primo strato di bicomponente deve essere stesa una rete costituita da fibre di vetro trattate con uno speciale appretto che conferisce resistenza agli alcali e inoltre promuove l'adesione con tutti i prodotti utilizzati per l'impermeabilizzazione e la rasatura; a indurimento avvenuto della rasatura o dello strato impermeabilizzante, la rete di vetro costituisce un'armatura che evita la formazione di fessurazioni dovute a movimenti del supporto o della superficie piastrellata. Inoltre, serve a facilitare anche l'applicazione di uno spessore uniforme di circa 2 mm della rasatura e migliorare le resistenze agli sbalzi termici e all'abrasione del sistema. La rete di vetro deve essere completamente annegata nello spessore dello strato impermeabilizzante o delle rasature. I teli adiacenti di rete in fibra di vetro dovranno essere sovrapposti lungo i bordi per uno spessore di almeno 5-10 cm.

La posa in opera deve rispettare le precise indicazioni del produttore e le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori.

Il prodotto impermeabilizzante deve essere impiegato per:

- impermeabilizzazione delle vasche in calcestruzzo per il contenimento delle acque;
- impermeabilizzazione di bagni, docce, spiaggia/solarium, piscine, ecc. prima della posa di rivestimenti ceramici;
- impermeabilizzazione di superfici in cartongesso/fibrocemento, intonaci o cementizi, blocchi di cemento alleggerito, multistrato marino;
- rasatura elastica di strutture in calcestruzzo con sezioni sottili anche soggette a piccole deformazioni sotto carico (per esempio pannelli prefabbricati);
- protezione di intonaci o calcestruzzi che presentano delle fessurazioni causate da fenomeni di ritiro, contro la penetrazione dell'acqua e degli agenti aggressivi presenti nell'atmosfera;

- protezione, dalla penetrazione dell'anidride carbonica, di pile e impalcati in calcestruzzo e di strutture che presentano uno spessore di copriferro inadeguato;
- protezione di superfici in calcestruzzo che possono venire a contatto con l'acqua di mare, i sali disgelanti come il cloruro di sodio e di calcio e i sali solfatici.

Giunto strutturale idroespandente a base di gomma butilica e bentonite di sodio naturale – Sono giunti water stop da fissare alla base delle riprese dei getti, preventivamente pulite, con rete e chiodi a penetrazione graduale; le riprese tra i cordoli del water-stop avviene per semplice accostamento dei capi per una lunghezza pari a 5 cm.

Prodotti di rivestimento impermeabilizzante e di finitura

Rivestimento in PVC per il fondo piscina e la vasca di compenso

Manto impermeabile in PVC-P - costituito da un doppio telo in policloruro di vinile flessibile, rinforzato internamente da un'armatura in tessuto poliestere, di spessore mm 1,5 secondo norme DIN EN 22286 e UNI 10637-2006, resistente ai raggi U.V. ed ai prodotti chimici normalmente usati per il trattamento dell'acqua, secondo la norma DIN 4062, calandrato secondo la DIN 16937, resistente agli oli ed agli idrocarburi per immersione, posto in opera con sovrapposizioni di cm 4 saldato ad aria calda o con solubilizzante THF, avente caratteristiche di peso, resistenza alla trazione, allungamento alla trazione, resistenza alla lacerazione, stabilità dimensionale, piegatura a freddo, ulteriore resistenza allo strappo, durezza, fotostabilità, assorbimento d'acqua, rispondenti alle norme DIN (53354, 53356, 53377, 53387, 53389, 53521), e comunque da campionare per accettazione alla D.L..

La superficie a contatto con l'acqua è protetta da un ulteriore strato di vernice, al fine di limitare la migrazione di plastificanti in acqua e per facilitarne la pulizia. Sulla pedata del gradino poggiapiedi individuato dalla proporzione di parete in calcestruzzo, viene posata una striscia di rivestimento antiscivolo, di diverso colore per segnalare la presenza dello spigolo.

Caratteristiche tecniche

Le caratteristiche principali del rivestimento installato sono:

- Larghezza rotoli 2050 mm max
- Colore azzurro chiaro
- Resistente ai raggi U.V. ed ai prodotti chimici usati per il trattamento dell'acqua
- Trattato con antimicotico per impedire la formazione di microrganismi

Strisce segnacorsie nere in mosaico (n.8+4)

Caratteristiche tecniche

- Larghezza striscia: 250 mm
- Materiale mosaico: vetroso
- Spessore mosaico: 2 mm

Vernice impermeabilizzante monocomponente a base di cloro caucciù da posare sul solaio della vasca di compenso.

Vetri e specchiature

Per prodotti di vetro s'intendono quelli ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Detti prodotti - suddivisi in tre principali categorie, lastre piane, vetri pressati e prodotti di seconda lavorazione - vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. La modalità di posa è trattata nel presente capitolato relativo a vetrazioni e serramenti. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un

attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate per le varie tipologie.

I tipi di vetro, la composizione e le dimensioni delle lastre sono indicati sui disegni progettuali esecutivi. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore sarà tenuto a comunicare i valori se richiesti.

Per ogni tipo di vetrata l'appaltatore dovrà comunque precisare i seguenti dati caratteristici:

- percentuale di trasmissione della luce solare dall'esterno verso l'interno, percepita dall'occhio umano;
- percentuale dell'energia solare riflessa direttamente all'esterno;
- fattore solare;
- coefficiente globale medio di trasmissione termica.

Per le vetrate con intercapedine, si richiede una dettagliata relazione sulla composizione del giunto proposto, in funzione dello stress termico che interviene sulle lastre parzialmente soleggiate e sulle deformazioni prevedibili.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI vigenti per le varie tipologie.

Il progetto prevede la fornitura in opera di vetri con le seguenti caratteristiche di fornitura e posa:

Vetrate isolanti termoacustiche tipo vetrocamera formate da due lastre di vetro e interposta intercapedine di gas Argon di mm 16, complete di profilati distanziatori, sali disidratanti etc. per "film" si intende la pellicola di polivinilbutirrale interposta tra lastra e lastra. Fornite e poste in opera su infisso di alluminio. Sono compresi: la sigillatura esterna siliconica; la guarnizione in gomma con eventuale collante; la pulitura; gli sfridi. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.

Tipologia di vetro

Lastra esterna - 8 energy temperato

Intercapedine - 16argon+TGI nero

Lastra interna 5+5 0,76 stratophone

Ug=1,0 WmqK Rw=39db

resistenza agli urti (EN12600) = 1B1

resistenza agli attacchi manuali (EN356) =P1A-P2A

Vetraggio norma UNI 7697 classe 1(B)1

Le lastre di vetro saranno posate su supporti in materiale plastico di 10 cm di lunghezza. Il peso delle lastre di tamponamento sarà supportato da appositi punti di forza metallici (accessori del sistema) che lo trasmetteranno alla struttura.

Tipologia di vetro 8 energy temperato/16argon+TGI nero/4+4 0,76 stratophone

Ug=1,0 WmqK Rw=39db

resistenza agli urti (EN12600) = 1B1

resistenza agli attacchi manuali (EN356) =P1A-P2A

SI INTENDONO INCLUSE LE OPERE DI TAMPONAMENTO OPACO DI RACCORDO DA ESEGUIRSI CON ELEMENTI COIBENTATI O VETRO PANNELLO LACCATO.

Tamponamento cieco

Finitura esterna - 6mm Temperato smaltato colore da definire con la DL

Isolamento - Polistirene spessore 50mm

Finitura interna - Lamiera di alluminio 12/10 colore da definire con la DL

Ug stimato = 0,65 W/mqK

Vetraggio

I profili di fermavetro garantiranno un inserimento minimo del vetro di almeno 14 mm. I profili di fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente. I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione. I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro. Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice. Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm.

vetro 8 energy temperato/16argon+TGI/4+4 0,76 stratophone

$U_g=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ $R_w=39\text{db}$

resistenza agli urti (EN12600) = 1B1

resistenza agli attacchi manuali (EN356) =P1A-P2A

Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)

I prodotti sigillanti, adesivi e geotessili, di seguito descritti, sono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire, in forma continua e durevole, i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc... Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, i sigillanti devono rispondere alla classificazione ed ai requisiti di cui alla norma UNI di riferimento nonché alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza - deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego intesa come decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche tale da non pregiudicare la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico - fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI di settore e/o in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un elemento ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso. Sono inclusi in detta categoria gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.). Sono invece esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, gli adesivi devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego intesa come decadimento delle caratteristiche meccaniche tale da non pregiudicare la loro funzionalità;

- durabilità alle azioni chimico - fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI di settore e/o in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati filtranti, di separazione, contenimento, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture. Si distinguono in:

- tessuti (UNI di riferimento): stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- non tessuti (UNI di riferimento): feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno non tessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo. (Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: $\pm 1\%$;
- spessore: $\pm 3\%$;

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde alle norme UNI sopra indicate e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, etc...).

Per i non tessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

Serramenti e facciate continue

I serramenti interni ed esterni (finestre, porte-finestre e simili) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nelle tavole di progetto (abaco serramenti). In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti e garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento, e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle prestazioni di isolamento termico e acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, nonché di sicurezza etc... conformemente alle normative vigenti in materia. Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo. Dovranno comunque rispettare le prescrizioni dimensionali e prestazionali per i portatori di handicap.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

In particolare il direttore dei lavori potrà procedere ai seguenti controlli:

- mediante il controllo dei materiali costituenti il telaio, il vetro, gli elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti)

più eventuali accessori, e mediante il controllo dei loro trattamenti preservanti, i rivestimenti, in generale della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti (in particolare trattamenti protettivi di legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc...);

- mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.
- mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua e all'aria, resistenza agli urti, ecc. (comma 3 del presente articolo, punto b); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

I serramenti forniti in opera dovranno essere provvisti di marchiatura CE, in particolare le tipologie di serramenti più importanti con l'obbligo della marcatura ce sono le seguenti:

- porte per uso esterno a esclusivo uso dei pedoni (a una o più ante; con pannelli laterali e/o sopra-luce);
- porte destinate a uscita di sicurezza con maniglioni antipanico;
- finestre (uso esterno) a una o più ante (incluso le guarnizioni di tenuta alle intemperie);
- porte finestre (uso esterno) a una o più ante (incluso le guarnizioni di tenuta alle intemperie);
- porte e/o finestre con caratteristiche antincendio REI;
- tutti i prodotti che possono essere in versione manuale o motorizzata;
- tutti i prodotti che possono essere ciechi, parzialmente o totalmente vetrati;
- tutti i prodotti che possono essere assemblati in due o più unità.

Il progetto prevede la realizzazione di serramenti esterni con le seguenti caratteristiche di fornitura e posa:

Infisso in alluminio anodizzato a taglio termico per finestre o portefinestre ad una o più ante apribili di altezza uguale o diversa anche con parti apribili a vasistas, realizzato con due profilati in lega di alluminio estruso, assemblati meccanicamente con lamelle di poliammide formanti il taglio termico, di sezione adeguata alle dimensioni ed alle funzioni del serramento, con trattamento superficiale di ossidazione anodica di colore naturale satinato o lucido dello spessore da 15 a 18 micron, oppure con preverniciatura a colori, escluso vetri e pannelli con sistema di tenuta a giunto aperto con guarnizione, valvola intermedia completo di controtelaio scossalina in alluminio per l'eliminazione della condensa, coprifili in lamiera di alluminio anodizzato, fermavetro a scatto in lega leggera, cerniere, scodelline, scrocco, cremonese in alluminio, fornito e posto in opera, compresi ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. Per superfici da 2,5 a 5 mq

Documentazione da fornire al direttore dei lavori

L'appaltatore è obbligato a fornire al direttore dei lavori la documentazione rilasciata dal produttore riguardante:

- **dichiarazione di conformità a norma dei prodotti forniti;**
- **istruzioni di installazione del prodotto;**
- **istruzioni sull'uso e sulla manutenzione dei prodotti;**
- **marcatura CE.**

Serramenti REI

Le porte e altri elementi di chiusura da impiegarsi nelle attività soggette alle norme di prevenzione incendi (REI) devono essere omologati. Per omologazione si intende l'atto conclusivo attestante il corretto

espletamento della procedura tecnico-amministrativa finalizzata al riconoscimento dei requisiti certificati delle porte resistenti al fuoco. Con tale riconoscimento è autorizzata la riproduzione del prototipo e la connessa immissione in commercio di porte resistenti al fuoco omologate.

Il progetto prevede la realizzazione di serramenti REI con le seguenti caratteristiche di fornitura e posa:

Porta tagliafuoco a due battenti, conforme alle norme vigenti, di colore a scelta della DL realizzata con telaio pressopiegato spessore 2 mm, sagomato per ospitare cerniere saldate a filo continuo, completa di guarnizioni posta su i tre lati autoespandente per fumi caldi, con rostri fissi, ante in acciaio preverniciato coibentate con doppio strato di lana minerale impregnato con colla a base di calciosilicati più foglio di alluminio intermedio, con quattro cerniere di serie realizzate in acciaio stampato e zincato del tipo reversibili, completa di serratura con chiave, ad un punto di chiusura, maniglia interna ed esterna con placche antincendio, fornita e posta in opera compreso le opere murarie ed il maniglione antipanico. REI 120 Dimensioni 2.000 x 2.150 mm.

Documentazione tecnica che il produttore deve allegare ad ogni fornitura

Il produttore, per ogni fornitura di porte resistenti al fuoco, deve allegare la seguente documentazione tecnica:

- **copia dell'atto di omologazione della porta;**
- **dichiarazione di conformità alla porta omologata;**
- **libretto di installazione, uso e manutenzione.**

Prodotti e componenti per facciate continue

I prodotti e i componenti per facciate continue dovranno rispondere, oltreché alle prescrizioni del progetto esecutivo, anche alle seguenti ulteriori prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono possedere caratteristiche meccaniche non inferiori a quelle di progetto, in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni e azioni chimiche dell'ambiente esterno e interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere fissati alle strutture portanti, in modo resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, pioggia, urti, ecc.) e termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili e i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte stabilite in questo capitolato speciale;
- i rivestimenti ceramici e simili devono essere inassorbenti e resistenti all'usura, all'abrasione, agli attacchi chimici e alla flessione. Devono, inoltre, essere di facile pulizia e manutenzione;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare e integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

L'appaltatore, per ogni prodotto da impiegare, deve fornire alla direzione dei lavori le schede tecniche rilasciate dal produttore.

Il progetto prevede la realizzazione di facciate continue con le seguenti caratteristiche di fornitura e posa:

Struttura in profili metallici estrusi in lega primaria di alluminio EN AW-6060 con trattamento superficiale di verniciatura e di ossidazione anodica. La struttura portante sarà realizzata a montanti e traversi. La profondità dei profilati, disponibili in diverse dimensioni, sarà scelta in conformità al calcolo statico, la larghezza sarà di 50 mm. I montanti d'angolo saranno dotati di sedi d'appoggio del vetro angolabili in modo da mantenere inalterata la sezione architettonica interna.

Drenaggio e ventilazione

I profili strutturali saranno dotati di canaline ad altezze differenziate alla base delle sedi di alloggiamento dei vetri. Il drenaggio e l'aerazione della sede del vetro avverranno dai quattro angoli di ogni singola specchiatura attraverso il profilo di montante. In corrispondenza delle giunzioni traverso montante sarà previsto l'inserimento di un particolare di tenuta in EPDM.

Accessori

Il collegamento dei traversi ai montanti sarà realizzato mediante viti e cavallotti e dovrà essere scelto in funzione del peso dei tamponamenti, delle necessità statiche e del tipo di montaggio in conformità a quanto previsto dal fornitore del sistema.

All'estremità dei traversi saranno previste mascherine in materiale sintetico la cui funzione sarà di assorbire le variazioni dimensionali e contemporaneamente di garantire un collegamento piacevole dal punto di vista estetico. I cavallotti saranno realizzati in alluminio e

dovranno permettere il montaggio dei traversi anche a montanti già posati; le viti e i bulloni di fissaggio saranno in acciaio inossidabile. Gli accessori del sistema dovranno essere realizzati, in funzione delle necessità, con materiali perfettamente compatibili con le leghe di alluminio utilizzate per l'estrusione dei profili quali: acciaio inossidabile, alluminio (pressofuso o estruso), materiali sintetici, zama (particolari pressofusi).

Guarnizioni e sigillanti

Le guarnizioni cingivetro interne in EPDM, dovranno avere altezze diverse per compensare il diverso posizionamento delle sedi dato dalla sovrapposizione del traverso sul montante. Il sistema dovrà prevedere anche la variante con guarnizioni cingivetro interne che

siano otticamente uguali. Le guarnizioni cingivetro interne della parte superiore dei traversi dovranno avere una canalina per la raccolta dell'eventuale acqua di condensa. Tale acqua verrà drenata nelle canaline dei montanti tramite degli angoli vulcanizzati dotati di filtri

che ne evitano il riflusso. Le giunzioni delle guarnizioni cingivetro interne dovranno essere sigillate con l'apposito sigillante collante. A garanzia dell'originalità tutte le guarnizioni dovranno essere marchiate in modo continuo riportando l'indicazione del numero dall'articolo ed il marchio del produttore. La tenuta esterna sarà realizzata impiegando un nastro butilico alluminato con doppia guarnizione in EPDM sulla copertina in alluminio. Il nastro dovrà essere composto da tre strati ed esattamente da un foglio di materiale sintetico trasparente, da una pellicola in alluminio e da uno strato di sigillante butilico.

Vetraggio norma UNI 7697 classe 1(B)1

Le lastre di vetro saranno posate su supporti in materiale plastico di 10 cm di lunghezza. Il peso delle lastre di tamponamento sarà supportato da appositi punti di forza metallici (accessori del sistema) che lo trasmetteranno alla struttura.

Tipologia di vetro 8 energy temperato/16argon+TGI nero/4+4 0,76 stratophone

$U_g=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ $R_w=39\text{db}$

resistenza agli urti (EN12600) = 1B1

resistenza agli attacchi manuali (EN356) =P1A-P2A

SI INTENDONO INCLUSE LE OPERE DI TAMPONAMENTO OPACO DI RACCORDO DA ESEGUIRSI CON ELEMENTI COIBENTATI O VETRO PANNELLO LACCATO.

Tamponamento cieco

Finitura esterna - 6mm Temperato smaltato colore da definire con la DL

Isolamento - Polistirene spessore 50mm

Finitura interna - Lamiera di alluminio 12/10 colore da definire con la DL

U_g stimato = $0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$

Sottostruttura

La sottostruttura sarà in carpenteria zincata opportunamente dimensionata e agganciata a secco sull'orditura primaria, con funzione di rompitratta per permettere il fissaggio del pannello sandwich.

Pannello Sandwich sp.120mm $U=0,26 \text{ W/mqK}$

SUPPORTI METALLICI

Acciaio tipo S 250 GD+Z conforme alla norma UNI EN 10147, zincato preverniciato

ISOLANTE

Lo strato coibente è un nuovo polistirene espandibile tipo BASF per la produzione di materiali isolanti, dal caratteristico colore argentato, dalle altissime prestazioni di isolamento termico e di stabilità dimensionale, esente da CFC, HCFC e HFC. Norma di riferimento UNI EN 13163.

Conduttività termica a 10°C: $\lambda_D: 0,031 \text{ W/mK}$, Norma EN 12667

Resistenza a compressione al 10% di deformazione: 100 kPa CS(10/Y) 100, Norma EN 826

Assorbimento d'acqua per immersione 28gg: $\leq 2\% \text{ WL (T) 2}$, Norma EN 12087

Assorbimento d'acqua per risalita: nullo

Stabilità dimensionale in laboratorio: $\pm 0,2\% \text{ DS (N) 2}$, Norma EN 1603

Capacità termica specifica: 1450 J/(kgK), Norma EN 12524

Classe direzione al fuoco: E Autoestinguente, EN 11925/2

SI INTENDONO INCLUSE LE PORTE A TAGLIO TERMICO DI SICUREZZA E SERVIZIO, E TUTTE LE OPERE ACCESSORIE E DI COMPLETAMENTO (MANIGLIONE ANTIPANICO, CERNIERE, SERRATURE, MANIGLIE, CHIUDIORTA AEREO.....).

Struttura

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio. La larghezza del telaio fisso sarà di 65 mm, come l'anta complanare sia all'esterno che all'interno. Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3

camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate. Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T etc.) saranno alte 25 mm. I semiprofilati esterni dei profili di cassa dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile. Le pareti in vista, interne ed esterne, dei profili avranno spessore nominale di 2mm con una tolleranza di $\pm 0,2 \text{ mm}$. Si intende compresa la possibilità di realizzare se necessario, finiture e colori diversi sui profili interni ed esterni.

Isolamento termico

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide) garantendo un valore di trasmittanza compreso nel gruppo prestazionale 2.1 secondo DIN 4108 ($2,0 < U_r \leq 2,8 \text{ W/mq}^\circ\text{K}$). I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto. Tale resistenza, misurata su profili già trattati o sottoposti a ciclo termico idoneo, sarà superiore a 2,4 kN (prova eseguita su 10 cm. di profilo). I listelli isolanti dovranno avere una larghezza minima di 17,5 mm per i profili delle porte e 27,5 mm per i telai fissi e le ante finestre.

Vetraggio

I profili di fermavetro garantiranno un inserimento minimo del vetro di almeno 14 mm. I profili di fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda

elasticamente. I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione. I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro. Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice. Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm.

vetro 8 energy temperato/16argon+TGI/4+4 0,76 stratophone

Ug=1,0 WmqK Rw=39db

resistenza agli urti (EN12600) = 1B1

resistenza agli attacchi manuali (EN356) =P1A-P2A

Porte esterne

Il progetto prevede la realizzazione di porte esterne con le seguenti caratteristiche di fornitura e posa:

Porte esterne in alluminio anodizzato a una o due ante, fornite e poste in opera. Sono compresi: il controtelaio, da murare, in profilato di lamiera zincata; la ferramenta; la serratura con scrocco; le maniglie; le opere murarie. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. Inclusa la specchiatura in lamelle flessibili in lega di alluminio, verniciatura a fuoco di qualunque colore, da posare su intelaiature metalliche, anche con parti apribili, o con lamiera di alluminio doppia interposto isolante.

Porta per esterni (ad 1 o più battenti) con battente in acciaio in doppia lamiera da 15/10 zincata a caldo verniciata a base di polivinilcloruro, spessore totale 45 mm, pressopiegato su 3 lati, con rinforzo interno ed isolamento in lana minerale (coefficiente di trasmissione termica K = 2,1 W/mqK, insonorizzazione Rw ca. 27 dB (A)), telaio in acciaio zincato a caldo da 2,5 mm di spessore con guarnizione di battuta in EPDM su tre lati, posti in opera compresi serratura incassata, corredo di maniglie in materiale sintetico, rostro di sicurezza in acciaio e 2 cerniere:

Serramenti e porte interne

Il progetto prevede la realizzazione di porte interne con le seguenti caratteristiche di fornitura e posa:

Le porte interne sono del tipo a compasso ad apertura esterna o scorrevoli con profilo in alluminio anodizzato di colore argento, adattabile a qualsiasi spessore del muro con un minimo di 80mm, compresi controtelai, coprifili, ferramenta d'attacco e quanto altro occorrente per il loro funzionamento perfetto come da abaco serramenti costituite da:

- cornice di fissaggio della porta al muro tramite profilo d'alluminio anodizzato naturale lega primaria T 60 / 60.
- imbotti e battute realizzati in unico profilo di alluminio anodizzato, completi di guarnizione in PVC morbido che funge da silenziatore e ammortizzatore;
- specchiatura porta realizzata in laminato plastico stratificato massello (HPL), spessore di 14 mm., finitura cera antigraffio, con finitura decorativa esterna colorata e con kraft interno nero bordi smussati ed angoli arrotondati (colore da campionarsi alla D.L.).
- cerniere auto-chiudenti ed auto-lubrificanti in acciaio inox o alluminio anodizzato (Nr. 03 per porta) che permettono la chiusura automatica della porta.
- maniglie tipo premi/apri in nylon nero o a leva in acciaio inox comprensivo di serratura e di ogni accessorio.
- serratura ergonomica ed antinfortunistica;
- comprensivo di oblò in policarbonato trasparente e cornice in acciaio inox Ø 320 mm., griglie di

aerazione in acciaio inox ove previsto e di viteria in acciaio inox ed ogni opera accessoria per fissaggi e per il completo funzionamento in ogni parte.

Sono previsti maniglioni antipanico a barra orizzontale basculante in acciaio cromato, fornito e posto in opera su infissi o porte tagliafuoco ad uno o due battenti compresa maniglia esterna dotata di serratura, in conformità alle prescrizioni di progetto.

Prodotti per pavimentazione e rivestimento

Le opere di pavimentazione e rivestimento sono relative agli ambiti interni con fornitura e la posa di piastrelle in gres di varie tipologie differenziate in base alle attività svolte nei singoli locali. Per le opere di pavimentazione sono da intendersi comprese le forniture in opera di battiscopa di materiale simile o integrabile alla tipologia di pavimento fornita. Per i rivestimenti si intendono eseguiti fino ad un'altezza di cm 200 per gli ambiti indicati nel relativo abaco di progetto.

I prodotti per le opere di pavimentazione e rivestimento devono essere di prima scelta, conformi alle prescrizioni progettuali e riportare la prescritta marcatura come previsto anche dalle specifiche norme UNI. I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, e, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.

Piastrelle di gres

Le piastrelle previste in progetto presentano specifiche proprietà da piscina, in particolare saranno da fornire piastrelle di gres (pavimento e rivestimento), dimensioni 12.5x25 cm, circa spess. min. 9,5 mm; colore a scelta della D.L., con requisiti antisdrucchiolo piedi nudi DIN 51130/51097 greep R10 - R11 settore piedi calzati; B o C settore piedi nudi (in particolare per le pavimentazioni), materiale conforme alla Normativa (EN 14411-A e EN 14411-B, EN 121 e EN 186/1).

Compresa la formazione di idoneo fondo di appoggio e la relativa pulizia con detergenti caustici, la sigillatura degli interstizi eseguita con materiale idoneo, l'impermeabilizzazione degli ambiti bagnati, la successiva pulitura superficiale con idonei detergenti, la risciacquatura assorbendo l'acqua in eccesso con idonei sistemi, il taglio, lo sfrido e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Applicazione della pavimentazione su superficie preparata, impermeabilizzata, leggermente inclinata per formazione pendenze verso le raccolte, a fuga aperta, di circa mm 8, con impiego di collante specifico elastico addittivato con lattice resinoso (compreso) o con prodotto osmotico, compresi tagli, gli sfridi, i pezzi speciali (bordo angolare, soluzioni decorative, etc...), le forature necessarie per il posizionamento di tutti i tirafondi e per gli accessori del piano vasca (computati a parte) e la formazione di giunti di dilatazione con pezzi speciali inclusa la sigillatura.

Applicazione dei rivestimenti su superficie preparata, a fuga aperta, di circa mm 8, con impiego di collante specifico elastico addittivato con lattice resinoso (compreso), compresi tagli, gli sfridi, i pezzi speciali (bordo angolare, soluzioni decorative, etc...) e la formazione di giunti di dilatazione con pezzi speciali inclusa la sigillatura.

Piastrelle di gres fine porcellanato

Le piastrelle previste in progetto devono risultare di prima scelta, in particolare saranno da fornire piastrelle di gres fine porcellanato (pavimento e rivestimento), colore a scelta della D.L., dimensioni 30x30 cm. Compresa la formazione di adeguato fondo di posa costituito da malta cementizia dello spessore non inferiore a 2 cm, previo spolvero di cemento tipo 325, i giunti connessi a cemento puro, compresi le suggellature degli incastri a muro, i tagli, gli sfridi, i pezzi speciali, l'eventuale formazione dei giunti di dilatazione, il tiro in alto e il calo dei materiali, il lavaggio con acido, la pulitura finale ed ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Rivestimento - gruppo BI - norma europea EN 176. Sono compresi: il collante o la malta cementizia; la stuccatura dei giunti con cemento bianco o colorato; i pezzi speciali; i terminali; gli zoccoli; la pulitura anche con acido. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.

Piastrelle di litogres

Le piastrelle previste in progetto devono risultare di prima scelta, in particolare saranno da fornire piastrelle di litogres a pavimento di dimensioni da definire tra le varie misurazioni 7,5x15, 7,5x7,5, 10x10, 10x20, 15x15 e 20x20 cm, colori forti a superficie liscia o bugnata, spessore 8÷10 mm. Compresa la formazione di adeguato fondo di posa costituito da malta cementizia, compresi la suggellatura dei giunti con boiaccia di cemento bianco, i tagli, gli sfridi, i pezzi speciali, l'eventuale formazione dei giunti di dilatazione, il tiro in alto e il calo dei materiali, il lavaggio con acido, la pulitura finale e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Zoccolino battiscopa

Zoccolino battiscopa in gres porcellanato di dimensioni 7,5x15 cm, di prima scelta, posto in opera con idoneo collante, compresi la suggellatura dei giunti con cemento bianco o colorato, i tagli a misura, gli sfridi, il tiro in alto e il calo dei materiali, la pulitura finale e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte Tinta unita.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc.... nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

Pavimento in calcestruzzo

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto in particolare:

Pavimento industriale "sistema a spolvero" realizzato in calcestruzzo con classe di resistenza C20/25 e classe di consistenza S4, dello spessore di 15 cm, armato con una rete elettrosaldata diametro 6 mm maglia 20x20 cm posizionata nell'estradosso inferiore, trattato in superficie con miscela antiusura composta da quarzo sferoidale ed idoneo legante posto in opera con il sistema a "spolvero" in ragione di 2/3 Kg al mq, compresi l'incorporo di detta miscela con frattazzatrice meccanica a pale rotanti, la lisciatura, la formazione di giunti di dilatazione a riquadri di 9 -10 mq con idonea fresatrice meccanica e successiva sigillatura con guarnizioni in PVC o resina. Spessore da 10 a 15 cm e colore da definire con la DL.

Soglie, davanzali, copertine

I prodotti di pietre naturali per davanzali e copertine devono essere conformi alle prescrizioni progettuali e rispondere alle caratteristiche dimensionali, di tolleranza e aspetto ecc... definite con la DL.

Soglie, davanzali, copertine o simili in lastre di pietra naturale dello spessore di 2 cm, con superficie antiscivolo, poste in opera con malta cementizia, compresi gli eventuali fori e le zanche o grappe di acciaio zincato per l'ancoraggio, le occorrenti opere murarie, la stuccatura, la stilatura e la suggellatura dei giunti con malta di cemento, i tagli a misura, gli sfridi, il tiro in alto e il calo dei materiali, i ponti di servizio fino a 4 m dal piano di appoggio, la pulitura finale e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Requisiti prestazionali della pavimentazione antisdrucchiolevole

Per pavimentazione antisdrucchiolevole si intende una pavimentazione realizzata con materiali il cui

coefficiente di attrito, misurato secondo il metodo della British Ceramic Research Association Ltd. (B.C.R.A.) Rep. CEC. 6/81, sia superiore ai seguenti valori previsti dal D.M. n. 236/1989:

- 0,40 per elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta;
- 0,40 per elemento scivolante gomma dura standard su pavimentazione bagnata.

I valori di attrito predetti non devono essere modificati dall'apposizione di strati di finitura lucidanti o di protezione che, se previsti, devono essere applicati sui materiali stessi prima della prova.

Le ipotesi di condizione della pavimentazione (asciutta o bagnata) devono essere assunte in base alle condizioni normali del luogo ove sia posta in opera.

Gli strati di supporto della pavimentazione devono essere idonei a sopportare nel tempo la pavimentazione e i sovraccarichi previsti, nonché ad assicurare il bloccaggio duraturo degli elementi costituenti la pavimentazione stessa.

Gli elementi costituenti una pavimentazione devono presentare giunture inferiori a 5 mm, stilate con materiali durevoli ed essere piani con eventuali risalti di spessore non superiore a 2 mm.

I grigliati inseriti nella pavimentazione devono essere realizzati con maglie non attraversabili da una sfera di 8mm di diametro. I grigliati a elementi paralleli devono, comunque, essere posti con gli elementi ortogonali alla direzione di marcia.

Giunti di dilatazione

Giunto di dilatazione a tenuta d'aria da pavimento e rivestimento con profilo di protezione a U in acciaio inox, con profilo portante in alluminio e alette di ancoraggio perforate, guarnizione elastica in neoprene, per impiego a temperature da -30°C a + 120° C, resistenti ad agenti atmosferici, olii, grassi, detergenti con componenti acidi, alle sostanze bituminose, movimento totale del profilo $16 \div 8$ mm, larghezza massima del giunto 50 mm, larghezza visibile del profilo 56 mm. Con elementi pari a 4,00 m Altezza 36 mm

Prodotti per finiture interne ed esterne

Intonaci

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo nonché le seguenti caratteristiche e proprietà:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'antincendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Gli intonaci interni ed esterni per prevenire la formazione di crepe e fessurazioni causate da assestamenti dei supporti sottostanti (mattoni, blocchi alleggeriti o prefabbricati, ecc.) e da agenti esterni dovranno essere armati con rete in fibra di vetro o in polipropilene, nella maglia indicata nei disegni esecutivi o dalla direzione dei lavori. La rete deve essere chimicamente inattaccabile da tutte le miscele, soprattutto in ambienti chimici aggressivi.

La larghezza della maglia dovrà essere proporzionale alla granulometria degli intonaci. Le maglie più larghe ben si adattano a intonaci più grezzi, quelle più strette agli intonaci fini.

L'applicazione della rete si eseguirà su un primo strato di intonaco ancora fresco, sovrapponendo i teli per circa 10 cm e successivamente all'applicazione di un secondo strato di materiale, avendo cura di annegare completamente la rete.

Primer e fissativo

I prodotti devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo e comunque devono essere sottoposti per accettazione alla direzione lavori. Dovranno essere accompagnati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore ai fini della verifica della corretta preparazione e applicazione. Le schede dovranno essere formalmente trasmesse alla direzione dei lavori per accettazione.

Primer di adesione a base di sabbia di quarzo e materiale sintetico, altamente resistente agli alcali, per il trattamento di superfici lisce e cementizie, anche umide, per ottenere l'ancoraggio di rivestimenti protettivi, anticorrosivi, impermeabilizzanti.

Fissativo a base di resine acriliche. Preparazione del fondo di superfici murarie interne con una mano di fissativo, data a pennello, costituita da resine acriliche diluite con acqua al 50%, ad alta penetrazione, compresi il tiro in alto e il calo dei materiali, i ponti di servizio fino a 4 m dal piano di appoggio e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Tinte e vernici

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori. Tutti i prodotti dovranno essere accompagnati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore ai fini della verifica della corretta preparazione e applicazione. Le schede dovranno essere formalmente trasmesse alla direzione dei lavori.

Pittura con idropittura acrilica, pigmentata o al quarzo, per esterni, del tipo opaco solubile in acqua in tinta unica chiara, eseguita a qualsiasi altezza, su intonaco civile esterno. Preparazione del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina, per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione, con stuccatura di crepe e cavillature per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tingeggiare. Imprimitura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua data a pennello. Ciclo di pittura con idropittura acrilica pigmentata o al quarzo, costituito da strato di fondo dato a pennello e strato di finitura dato a rullo. Sono compresi: le scale; i cavalletti; la pulitura ad opera ultimata. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.

Tinteggiatura con smalti murali, data a rullo o a pennello, su pareti o soffitti interni, con due strati a perfetta copertura, esclusa la preparazione degli stessi da conteggiarsi a parte, compresi il tiro in alto e il calo dei materiali, i ponti di servizio fino a 4 m dal piano di appoggio e quant'altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte Con smalto sintetico opaco.

Prodotti per isolamento termico

I prodotti per l'isolamento termico dell'edificio devono essere conformi alle prescrizioni progettuali e riportare la prescritta marcatura come previsto dalle specifiche norme UNI.

Polistirene espanso (pse) - Il polistirene espanso è un isolante termico che presenta specifiche proprietà di isolamento termico ed acustico. Il prodotto è consigliato per applicazioni di isolante posto in intercapedine, all'interno o del tipo a cappotto.

Il prodotto si può presentare sotto forma di:

- lastre di polistirene espanso sinterizzato (EPS/B);
- lastre di polistirene espanso sinterizzato (EPS/S);
- lastre di polistirene per mezzo di procedimento continuo di estrusione (EPS/E).

La norma UNI di riferimento prevede:

- marcatura CE (sistema di attestazione della conformità);
- prove iniziali;
- controllo di produzione in fabbrica.

Il polistirolo espanso elasticizzato non necessita di marcatura CE. Il prodotto è utilizzabile per pavimentazioni, pareti, facciate, sottofondazioni, isolamento esterno a cappotto e intercapedine.

Pannelli isolanti per sistema cappotto

Pannelli in polistirene espanso sintetizzato (EPS) CON GRAFITE, esenti da CFC o HCFC, resistenza a compressione pari a 150 kpa e densità compresa tra 20-28 kg/m³ (secondo la norma UNI EN 13163), euroclasse E di resistenza al fuoco, marchiatura CE, lambda pari a 0,031 W/mK. Per isolamento termico a cappotto. Spessore 80mm.

Prodotti per pareti esterne e partizioni interne

Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio. Per la realizzazione delle pareti esterne e delle partizioni interne si rinvia al presente capitolato che tratta queste opere. Detti prodotti sono di seguito considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. In caso di contestazione, la procedura di prelievo dei campioni e le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI di settore e, in mancanza di questi, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

Pareti esterne

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale, ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni, devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, a loro completamento, alle prescrizioni dettate dalle norme UNI di riferimento di cui l'impresa è dovuta a presentare adeguata attestazione di conformità.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla direzione dei lavori.

Gli elementi resistenti artificiali sono dotati di fori in direzione normale al piano di posa (foratura verticale) e possono essere rettificati sulla superficie di posa.

Gli elementi sono classificati in base alla percentuale di foratura e all'area media della sezione normale di ogni singolo foro. I fori devono essere distribuiti pressoché uniformemente sulla faccia dell'elemento.

In particolare il progetto (rif. abaco murature) prevede per le pareti esterne l'utilizzo di muratura eseguita con blocchi alveolati di laterizio non portante (spessore di cm 20, foratura superiore al 45%) aventi proprietà di isolamento termico e acustico, elevate prestazioni di resistenza meccanica da completare con l'isolamento termico tipo sistema cappotto.

Mentre per le pareti dei locali tecnologici prevede l'uso di blocchi prefabbricati in calcestruzzo cellulare autoclavato, aventi un peso specifico di 500 Kg/mc, spessore 20 cm - REI 180. Saranno del tipo facciavista idrorepellente. Il colore ed il tipo dei blocchi sarà a scelta della D.L.

Partizioni interne – pannelli in fibrocemento e/o cartongesso

I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate (fibrocemento e cartongesso) che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, in loro mancanza, alle prescrizioni di seguito riportate nonché quelle alle relative norme UNI di riferimento:

- spessore con tolleranze $\pm 0,5$ mm;
- lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm;
- resistenza all'impronta, all'urto e alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio);

- a seconda della destinazione d'uso, basso assorbimento d'acqua e bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore);
- resistenza all'incendio dichiarata;
- isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori.

Le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI per i vetri, pannelli, elementi metallici e i loro trattamenti superficiali e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni suddette.

Partizioni interne costituite da elementi prefabbricati in laminato

Sistema a pannelli in laminato massello stratificato da 14 mm di spessore.

classe di reazione al fuoco 1, autoestinguente. gli elementi utilizzati per la costruzione delle strutture sono in alluminio anodizzato.

I pannelli in laminato massello stratificato da 14 mm di spessore sono fissati a muro e tra loro con speciali profili in alluminio anodizzato nero che permettono di realizzare strutture senza viti a vista.

Il laminato massello stratificato è un prodotto tutto spessore che offre la massima affidabilità in quanto è resistente all'acqua, alla ruggine, agli acidi e agli urti. sostituiscono le classiche pareti in muratura consentendo di suddividere gli spazi con enormi vantaggi di costo, di durata e di ingombri strutturali, permettono inoltre una totale sterilizzazione. i piedini di rialzo sono in alluminio anodizzato e nylon caricato vetro regolabili verticalmente per l'eventuale inclinazione del pavimento.

Le porte sempre in laminato massello stratificato da 14 mm di spessore, hanno la finitura di battuta con profilo coestruso in pvc con parte rigida e parte morbida. la prima funge da fermo porta, la seconda da ammortizzante/silenziatore.

Cerniere: ogni porta (battente) h.1860 è dotata di n°3 tre cerniere con perno in lega antiruggine. La viteria non è passante, di conseguenza non si hanno viti a vista. E' possibile montare (a richiesta) anche cerniere con molla di ritorno interna, che chiudono automaticamente la porta.

Le serrature del tipo "libero occupato" in nylon consentono di ottimizzare l'uso dei box segnalando l'utilizzo degli stessi.

Altezza pannelli: mm 1860 / tutt'altezza

Altezza porte: mm 1860 (wc) e mm 1200 (docce) / mm 2100 (pareti)

Altezza piedini: mm 180

Chiusura: Libero/occupato PBA nylon

Attaccapanni: compreso da definire

Cerniere: Mod. HEWI 2+1 (wc) e 1+1 (docce) con molla di ritorno

Colore laminato: Da definire

Gli stessi pannelli sono utilizzati per la realizzazione di cabine a rotazione costituite da telai in acciaio inox AISI 304. Quattro punti di appoggio a terra con piedini regolabili in tubo di diametro mm. 48,3 di acciaio inox AISI 304, spessore mm. 2. Porte, fianchi e panca di seduta in laminato stratificato da 14mm. Le porte sono fissate alla struttura con uno speciale profilo di alluminio lungo tutta la lunghezza della stessa. La schiena di chiusura è in laminato stratificato da mm. 10 con bordi arrotondati e stondati con inserito n° 2 appendiabito in acciaio inox. La barra di giunzione tra una cabina e l'altra, il blocchetto di tenuta della barra, il perno per l'apertura delle porte e tutta la bulloneria sono in acciaio inox AISI 304. Il bloccaggio/sbloccaggio delle 2 porte, è ottenuto tramite uno speciale sistema posizionato tra il telaio della

cabina e il pannello in laminato della seduta che permette di aprire e chiudere simultaneamente le due ante. Stabilizzazione a terra della cabina tramite un elemento circolare regolabile in acciaio inox applicato ad ogni supporto. Nessun componente è attaccabile dalla ruggine. I laminati utilizzati sono decorativi HPL ad alta pressione a superficie melaminica, rispondenti alle Norme europee EN 438 e internazionali ISO 4586, sono costituiti da resine melaminiche polimerizzate per lo strato superficiale decorativo e da resina fenolica polimerizzata per lo strato sottostante. Entrambe queste resine appartengono alla famiglia delle resine termoindurenti. Esse sono reticolate in modo irreversibile a formare un prodotto finito ad alto peso molecolare. L'ignifugazione del laminato è stata ottenuta procedendo all'aggiunta di additivi che non contengono alogeni.

Vasca prefabbricata

Struttura modulare tipo "Myrtha System"

Chassis di base

Lo chassis di base è formato da profilati modulari in acciaio inox con sezione "C", (telaio di supporto alla successiva installazione dei pannelli) fissato perimetralmente a mezzo barre filettate ancorate nella soletta di fondo con tasselli chimici. I profilati sono uniti tra loro con apposite giunzioni, montate internamente alle estremità dei profilati stessi e fissate tramite viteria inox, formano anello strutturale di base con funzione antisismica.

Caratteristiche tecniche

- Lunghezza profilati 2700 mm max
- Altezza netta profilati 80 mm
- Altezza media profilato, a montaggio eseguito, da soletta di fondo 100 mm
- Viteria acciaio inox

Pannelli costituenti le pareti tipo "myrtha system"

Le pareti della piscina sono costituite da pannelli modulari di acciaio inox, montati sopra l'aletta superiore dello chassis di base. I pannelli sono ottenuti calandrando, tramite polimerizzazione a caldo, una membrana in PVC di elevata durezza sulla superficie interna dei pannelli stessi a contatto con l'acqua. Il rivestimento in PVC garantisce la corretta tenuta idrica nelle giunzioni tra pannelli, tenuta che avviene tramite apposito PVC fluido la polimerizzazione del quale ne salda l'accoppiatura. Le estremità dei pannelli sono alettate per permettere l'imbullonatura perimetrale con viteria inox degli elementi strutturali che compongono l'intera struttura: lo chassis di base, i pannelli adiacenti ed il bordo sfioratore.

Caratteristiche tecniche

Le caratteristiche del PVC sui pannelli sono:

- Spessore : 0,5 mm
- Colore : azzurro chiaro
- Durezza dopo laminazione : +/- 1 (Shore A 97)

Le caratteristiche dei pannelli prima della calandratura sono:

- Materiale : acciaio inox
- Spessore : 2 mm

Le caratteristiche dei pannelli finiti con PVC sono:

- Spessore 2.5 mm
- Larghezza pannelli 900 mm max
- Tolleranze larghezza/lunghezza su pannello finito +/- 1 mm
- Passo foratura alette 150 mm max
- Piegatura alette a 90°
- Resistenza alla delaminazione 14 Kg minimo, su campione 250x100 mm
- Pressopiegatura a freddo delle alette senza microfessure rilevabili

Le caratteristiche delle pareti installate sono:

- - Altezza pareti secondo progetto
- - Tolleranza sul perimetro piano alette superiori +/- 2 mm

Bordo sfioratore tipo "myrtha ceramic 2"

Il bordo sfioratore, costituito da canali modulari, è ottenuto dallo stesso materiale dei pannelli. Come finitura superiore il bordo è ulteriormente rivestito da piastrelle di ceramica, con tonalità differenziata tra il corso verticale posto sul lato verticale del bordo a contatto con i pannelli ed i due corsi da prevedere sulla spiaggia inclinata. I canali che compongono il bordo sono fissati ai pannelli con viteria inox e uniti tra loro con apposite giunzioni, esterne ad essi ma con forma che ne copia la sezione, in modo da permettere una perfetta sigillatura con PVC fluido dall'interno dei canali stessi. Il bordo sfioratore è completato dall'adozione di una griglia, la cui sede specifica è individuata tra l'estremità esterna della piastrella inclinata ed un profilato in PVC con sezione ad "L", fissato ai canali stessi con tolleranza rispetto alle dimensioni della griglia -0/+2 mm. Lo smaltimento dell'acqua di sfioro avviene con pilette sigillate sui canali, di numero e diametro adeguato per lo scarico al collettore sottostante. Sono compresi gli ancoraggi, gli accessori e tutte le opere necessarie per il fissaggio delle attrezzature di vasca per l'allestimento campi gara nuoto e pallanuoto in conformità alle norme FIN-FINA come da tracciamento di progetto. Le caratteristiche tecniche dei canali sono:

- Lunghezza moduli 1800 mm max
- Tolleranza planarità perimetrale sfioro +/- 2 mm
- N.1 corso piastrella verticale colore blu
- N.1 corso piastrella sulla spiaggia dello sfioro, con incavo passamano, colore blu/avorio
- N.1 corso piastrella sulla spiaggia dello sfioro, colore avorio

Contrafforti di rinforzo

Sulle giunzioni dei pannelli vengono montati specifici contrafforti che garantiscono la resistenza statica della struttura e la regolazione micrometrica della verticalità dei pannelli.

Caratteristiche tecniche

- Manufatti in acciaio inox 471
- Contrafforti ad ogni giunzione dei pannelli
- Viteria acciaio inox

Griglia copricanale

La griglia, composta da moduli tra loro collegati con specifico innesto a pressione, permette lo scarico dell'acqua di sfioro tramite fessure longitudinali allo sfioro.

Caratteristiche tecniche

- Moduli in Polipropilene ad alta densità, trattato contro invecchiamento da UV;
- Colore Avorio
- Larghezza moduli 249 mm
- Lunghezza moduli 333 mm
- Altezza moduli 25 mm
- Larghezza fessure, a norma UNI-CEN
- Barre pedonabili con superficie antiscivolo a norme UNI-CEN

Scalette incassate a norme FIN-FINA (n.6)

La scaletta ottenuta incassando i gradini in un pannello opportunamente predisposto, senza che gli stessi sporgano all'interno della piscina. La pedata dei gradini è di superficie antiscivolo. Ogni scaletta è corredata da una coppia di montanti in acciaio inox ad altezza differenziata, con fissaggio nel canale di sfioro.

Caratteristiche tecniche

- gradini in copolimero nero

- coppia di montanti in tubolare inox, diam. 45 mm per ciascuna scaletta

Binari a pavimento per successiva posa ponte mobile

Binari da fissare alla pavimentazione, in adiacenza alla griglia di sfioro, per consentire il movimento della parete mobile. Le rotaie, in acciaio inox, sono a sezione "tonda" (come le ruote del Parete) in modo da evitare disassamenti durante lo spostamento della parete stessa.

Impermeabilizzazione delle superfici

Rivestimento in PVC per il fondo piscina e per la porzione di parete verticale in calcestruzzo

Il rivestimento fornito e posato (sul fondo vasca attività) mediante termosaldatura ad aria calda, è costituito da un doppio telo in policloruro di vinile flessibile (PVC-P), rinforzato internamente da un'armatura in tessuto poliestere. La saldatura avviene sulle sovrapposizioni longitudinali di 50 mm che si praticano sulle bordature esterne dei rotoli svolti. La superficie a contatto con l'acqua è protetta da un ulteriore strato di vernice, al fine di limitare la migrazione di plastificanti in acqua e per facilitarne la pulizia. Sulla pedana del gradino poggiapiedi individuato dalla porzione di parete in calcestruzzo, viene posata una striscia di rivestimento antiscivolo, di diverso colore per segnalare la presenza dello spigolo.

Caratteristiche tecniche

Le caratteristiche principali del rivestimento installato sono:

- Larghezza rotoli 2050 mm max
- Colore azzurro chiaro
- Resistente ai raggi U.V. ed ai prodotti chimici usati per il trattamento dell'acqua
- Trattato con antimicotico per impedire la formazione di microrganismi

Strisce segnacorsie nere in mosaico (n.8+4)

Caratteristiche tecniche

- Larghezza striscia: 250 mm
- Materiale mosaico: vetroso
- Spessore mosaico: 2 mm

Dispositivo sgancio pallone pallanuoto a norma FIN/FINA (n.1)

Caratteristiche tecniche

Il dispositivo contiene:

- n.2 occhielli flangiati a fondo vasca
- ciambella, con relativo filo di nylon
- attacco paletto, dentro la griglia di sfioro, per fissaggio filo

Impianto di circolazione e di filtrazione a norme UNI 10637-2006

Collettori nel locale filtri

Caratteristiche tecniche

I collettori prevedono l'utilizzo dei seguenti materiali:

- Tubi e tronchetti PN 10
- Raccordi PN16 (gomiti, manicotti, bussole di riduzione, ti, bocchettoni, riduzioni)
- Valvole a sfera in PVC PN 10, per diametri fino a 90mm/3"
- Valvole a farfalla PN 6/10, oltre diam. 3"
- Collettori PN 6/10
- Materiale di consumo (tangit, teflon, staffaggi, etc.)

Collegamenti idraulici tra piscina ed impianto filtrazione e vasca di compenso

Caratteristiche tecniche

I collegamenti prevedono l'utilizzo dei seguenti materiali:

- tubazioni in PVC-PN10, per l'immissione dell'acqua filtrata in piscina

- tubazione in PVC-PN10, per il collegamento delle coppie di scarichi di fondo fino all'impianto di filtrazione
- tubazioni in PVC-PN 4, per il collegamento delle bocchette aspirafango a parete, fino all'impianto di filtrazione
- tubazioni in PVC-PN 6, per il collegamento tra la vasca di compenso e le pilette di scarico previste nel canale di sfioro
- raccordi in PVC-PN 10 per la posa delle tubazioni di cui sopra e per l'allacciamento delle stesse agli attacchi di immissione ed aspirazione previsti in piscina
- materiali di consumo (tangit, teflon, solvente, staffaggi, etc...)

Bocchette di immissione a parete, a turbolenza controllata (n.14)

Caratteristiche tecniche

- Corpo bocchetta in PVC
- Griglia in acciaio inox AISI 316 lucidato
- Attacco immissione diam. 3" F

Bocchette di aspirazione a parete (n.2)

Caratteristiche tecniche

- Corpo bocchetta in ABS
- Attacco 2"M
- Calotta di chiusura nel periodo di non utilizzo, diam. 2"

Coppia scarichi di fondo (n.2)

Gli scarichi comprendono una griglia pedonabile intercambiabile.

Ciascuna coppia è collegata a "T", cioè con un'unica tubazione direzionata verso le pompe di circolazione dell'impianto di filtrazione.

Caratteristiche tecniche

Ciascuno scarico è così composto:

- Corpo in acciaio inox/PVC
- Attacco aspirazione, diam. 225 mm
- Griglia in Polipropilene/Inox
- Viteria acciaio inox

Corpi filtro a sabbia (n.3)

I corpi filtro sono in resina poliestere, rinforzata con fibra di vetro e sono dotati di coperchio superiore e boccaporto laterale. Il letto filtrante è in sabbia quarzifera, con granulometria differenziata spess. 0.4-1 mm (compresa nella fornitura).

Caratteristiche tecniche

- numero corpi filtro :n° 3
- capacità filtro :mc/h 133
- capacità totale filtraz. :mc/h 399
- velocità di filtrazione :m/h 35
- diametro interno filtro :mm 2200
- superficie filtrante filtro:mq 3.8
- altezza filtro :m 2.25
- pressione di esercizio :KPa 150
- pressione di collaudo :KPa 350

Batteria frontale filtri a valvole manuali

Oltre alle valvole frontali la batteria è composta da tutti i collegamenti idraulici fino ai collettori che costituiscono il punto di contatto con l'impianto di circolazione. I collegamenti sono eseguiti in PVC rigido

ad incollaggio specifico. Sullo scarico della batteria di ciascun filtro viene posto un tronchetto "spia" trasparente per il controllo in trasparenza dell'acqua di controlavaggio.

La batteria comprende inoltre:

- manometri per la corretta gestione delle pressioni di esercizio;
- rubinetti di spillamento necessari per i prelievi ed i controlli chimici dell'acqua;
- attacchi by-pass per collegamento scambiatore di calore;

Caratteristiche tecniche

La batteria frontale è composta dai seguenti materiali:

- Tubi e tronchetti in PVC PN10
- Raccordi in PVC PN16 (gomiti, manicotti, bussole di riduzione, ti, bocchettoni, riduzioni);
- Valvole a sfera in PVC PN 10, per diametri fino a 90 mm/3"
- Valvole a farfalla in PVC PN 6/10, per diametri oltre 90 mm
- Materiale di consumo (tangit, teflon, ecc.)

Pompe di circolazione (n.4)

Dispongono di un prefiltro collegato al corpo pompa, chiuso da un coperchio trasparente e da un tappo per lo svuotamento.

Ogni gruppo di pompe, relativo a ciascun impianto di filtrazione, è dotato di pompa di riserva, idraulicamente ed elettricamente collegata per essere sempre messa in esercizio a necessità.

Caratteristiche tecniche

- numero pompe :n. 4
- corpo pompa :mat. ghisa
- protezione motore :IP 54
- composizione albero :mat. inox
- portata 12 m prevalenza:mc/h 130
- potenza motore :kw 7.3
- alimentazione trifase :V 380
- composizione prefiltro :mat. inox

Quadro elettrico

Il quadro elettrico generale sarà costituito da armadio di tipo modulare componibile in lamiera metallica verniciata con resine epossidiche, dotato di riserva di spazio per alloggiare futuri ampliamenti. Il quadro sarà provvisto di cablaggio eseguito secondo le norme CEI, porta a chiusura con apposito attrezzo o chiave, messa a terra, piastra collettrice di coordinamento dei conduttori di protezione ed equipotenziali, sbarre di distribuzione, morsettiere componibili, accessori vari di segnalazione e manipolazione (contattori, relais, spie, ecc.) per dare l'apparecchiatura completa e funzionale per i servizi previsti.

Caratteristiche tecniche

Il quadro, corredato dal relativo schema, è composto dalla seguente componentistica:

- cassetta stagna IP 55
- schema sinottico frontale
- interruttore generale blocco porta
- magnetotermici regolabili per protezione motore pompe
- teleruttori per comando pompe
- selettore manuale/automatico per ogni pompa
- fusibile protezione bobina teleruttori e timer
- contattore per consensi vari (n.3 contatti N.A.) comandato in parallelo dalle pompe (n.2 dosaggio prodotti chimici, n.1 riscaldamento se esistente)
- uscita 24 V per elettrovalvola vasca compenso
- morsettiera per collegamenti vari (galleggianti, ecc..)

Attrezzature ed automatismi in vasca di compenso

Caratteristiche tecniche

- rivestimento in pvc con relativa piattina plastificata per il fissaggio della bordatura superiore (computato a parte)
- sensori elettrici a 3 livelli per minimo e massimo livello acqua e per la gestione dell'elettrovalvola
- tubo trasparente per visione esterna del livello acqua in vasca di compenso
- elettrovalvola comandante l'ingresso dell'acqua di rete, diam.2"
- n.4 attacchi flangiati in PVC per collettori di sfioro, diam. 315 mm
- attacco flangiato in PVC per troppo pieno, diam. 315 mm
- n.4 attacchi flangiati in PVC di aspirazione per ciascuna pompa dell'impianto di filtrazione, diam.160 mm
- scarico di fondo per svuotamento a caduta vasca di compenso, diam. 2"

Apparecchi sanitari, rubinetteria e dispositivi di scarico

Sono denominati apparecchi sanitari quei prodotti finiti per uso idraulico-sanitario, costituiti da materiale ceramico, materiali metallici o materie plastiche.

In particolare, per il materiale ceramico sono ammessi solo apparecchi sanitari di prima scelta realizzati con porcellana dura (vetrous china) o gres porcellanato (fire clay), secondo le definizioni della norma UNI di riferimento.

Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

Inoltre devono soddisfare nei casi individuati in progetto l'adattabilità all'utenza disabile con caratteristiche specifiche tipologico funzionali in conformità alla normativa di riferimento e prevedere la fornitura di staffe e fissaggi specifici per la posa su pareti prefabbricate in fibrocemento e/o cartongesso.

La rubinetteria sanitaria, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, deve rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità e assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi;
- continuità nella variazione di temperatura tra la posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e i gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI di riferimento e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

I requisiti relativi alle dimensioni, alle prestazioni, ai materiali e alla marcatura per dispositivi di scarico, sifoni e troppopieno per lavelli, pilette e griglie di scarico, raccordati a sistemi di drenaggio a gravità, per qualsiasi destinazione d'uso dell'edificio devono essere conformi alla norma UNI di riferimento.

La rispondenza deve essere comprovata anche da un'attestazione di conformità fornita dall'appaltatore.

Accessori ed attrezzature per i disabili

In generale devono soddisfare nei casi individuati in progetto l'adattabilità all'utenza disabile con caratteristiche specifiche tipologico funzionali in conformità alla normativa di riferimento e prevedere la fornitura di staffe e fissaggi specifici per la posa su pareti prefabbricate in fibrocemento e/o cartongesso.

Fornitura e posa di maniglioni per bagni disabili costituiti da:

- maniglione di sicurezza lunghezza 60cm costruito in tubo di acciaio con rivestimento termoplastico ignifugo, diametro 35mm
- piantana di sostegno verticale con fissaggio completamente a parete, costruita in tubo d'acciaio con rivestimento termoplastico ignifugo diametro 35mm, colore bianco. Lunghezza 15x180cm
- corrimano di sicurezza, lunghezza 150 cm, costruito con anima in estruso di alluminio con rivestimento termoplastico ignifugo diametro 35 mm. Colore bianco
- corrimano di sicurezza, costruito con anima in estruso di alluminio con rivestimento termoplastico ignifugo, Colore bianco, dim 70, 100, 50

Forniture e posa di seggiolino ribaltabile per doccia, con piano di seduta in stratificato spessore 15mm forato. Costruito con barra di alluminio con rivestimento termoplastico ignifugo diametro 35mm, colore bianco. Piastra di fissaggio in acciaio inox, AISI 304 micropallinato, da 30/10mm di spessore. Dimensione 40 x 40cm.

5. MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

Prescrizioni generali

Le strutture oggetto del presente appalto dovranno risultare per forma, dimensione, dettagli costruttivi e costituzione in tutto conformi agli elaborati del progetto strutturale e dovranno essere realizzate secondo le prescrizioni delle normative vigenti e secondo le eventuali e particolari prescrizioni che il Direttore dei Lavori potrà impartire in corso d'opera.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla predisposizione della forometria necessaria per il passaggio di impianti e di qualsiasi altro elemento, consultando preventivamente tutti gli elaborati strutturali architettonici ed impiantistici, provvedendo alla ingegnerizzazione, di parti dell'opera, di opere specifiche e specialistiche come anche di seguito specificato.

L'Impresa è inoltre tenuta a fornire tutta l'assistenza necessaria, a curare il coordinamento generale ed a predisporre tutte le tracce e ad effettuare tutte le opere di rifinitura necessarie per l'installazione in getto di attrezzature quali guide, piastre, ecc. fornite e posizionate in opera da ditte specializzate per l'installazione di macchine ed impianti civili ed industriali in genere; tali tracce, riserve e opere particolari saranno realizzate nelle posizioni e con le caratteristiche indicate negli elaborati di progetto e secondo le indicazioni che saranno date dal Direttore dei Lavori in corso d'opera. Dovranno inoltre essere predisposti in getto tutti gli elementi quali manicotti, tubazioni, riserve, varie, necessari per il passaggio degli impianti tecnologici; anche tutto ciò sarà da realizzarsi nelle posizioni e con le caratteristiche indicate negli elaborati di progetto esecutivo e secondo le indicazioni date dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

L'Impresa dovrà presentare a sua cura e spese, la regolamentare denuncia delle opere in c.a. ed in acciaio al competente Ufficio della Stazione Appaltante, così come prescritto dalla Legge 5/11/1971 n. 1086, e successivi aggiornamenti nonché far eseguire da laboratori ufficiali tutte le prove di resistenza sui provini dei materiali di impiego nel rispetto di quanto previsto D.M. 27/7/85 e successivi aggiornamenti.

Come già specificato, è a totale carico dell'Impresa lo sviluppo del progetto costruttivo e di cantierizzazione di tutte le opere a valenza strutturale.

I carichi di progetto, nonché le caratteristiche delle armature metalliche e dei calcestruzzi da utilizzare per l'esecuzione di tutte le opere dovranno essere quelli riportati nella relazione illustrativa e di calcolo e negli elaborati grafici di progetto.

Salvo diverse prescrizioni eventualmente riportate in detti elaborati, il copriferro minimo dovrà essere quello prescritto dalla normativa vigente. Per quanto riguarda le strutture in c.a. e c.a.p. che dovranno avere specifiche classi di resistenza al fuoco, si farà riferimento alla UNI 9502.

Più in generale, e salvo diverse prescrizioni riportate sugli elaborati specifici, si farà riferimento all'inquadramento normativo ed ai carichi di progetto di cui ai paragrafi successivi.

Inquadramento normativo

L'attuale quadro normativo tecnico sta convergendo verso l'applicazione dei codici europei, tuttavia ci troviamo in una fase di transizione. Infatti dal gennaio 2008 la prima edizione delle NTC è stata sostituita dall'aggiornamento con DM del 14/01/2008, del quale è stata recentemente promulgata la circolare applicativa.

In questa situazione ci si riferisce principalmente alle NTC 2008 andando poi ad integrare con altre norme, principalmente Eurocodici.

Per quanto non dettagliato nemmeno negli Eurocodici ci si è basati sulla Letteratura tecnica consolidata di settore. Nel seguito è riportato il dettaglio delle norme tecniche, procedurali ed amministrative alle quali si è fatto riferimento durante la progettazione.

Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380

Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia Circ. n.11651 del 14/02/1974

DM 14/01/2008, “Norme Tecniche per le Costruzioni”

Normativa tecnica di riferimento. Essendo un documento generale di carattere prestazionale per la definizione di parametri specifici e per le regole di dettaglio, come previsto dal Decreto stesso, ci si è riferiti alle seguenti normative:

Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti, circolare n. 617 del 2 febbraio 2009

ISTRUZIONI per l'applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 Gennaio 2008.

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 12 Ottobre 2007

Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri per la valutazione e la riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni

UNI EN 1990:2006

Eurocodice – Criteri generali di progettazione strutturale

UNI EN 1991-1-1:2004

Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture – Parte 1-1: Azioni in Generale – Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici.

UNI EN 1991-1-4:2005

Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture – Parte 1-4: Azioni in Generale – Azioni del Vento

UNI EN 1992-1-1:2005

Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.

UNI EN 1993-1-1:2005

Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.

UNI EN 1994-1-1:2005

Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo – Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici.

UNI EN 1998-1:2005

Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.

UNI EN 206-1:2006

Calcestruzzo – Parte 1: Specificazione, prestazione e conformità.

ACI 318M-08

Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary. Reported by ACI Committee 318 (American Concrete Institute), deemed to satisfy ISO 19338:2007 (E)

Circ. Min. LL.PP. 14.02.1974, n.11951 “Applicazione della legge 05.11.1971, n. 1086”.

Circ. Min. LL.PP. 31.07.1979, n.19581 “Legge 05.11.1971, n. 1086, art. 7- Collaudo Statico”.

Circ. Min. LL.PP. 23.10.1979, n.19777 “Competenza amministrativa: Legge 05.11.1971, n. 1086 02.02.1974, n.64”.

Circ. Min. LL.PP. 09.01.1980, n.20049 “Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato”.

Circ. Min. LL.PP. 01.09.1987, n.29010 “Legge 05.11.1971, n. 1086 DM 27.07.1985, Controllo dei materiali in genere e degli acciai per cemento armato normale in particolare”.

L.R. 12 MARZO 1985, n° 19

Snellimento delle procedure di cui alla legge 2 febbraio 1974, n. 64, in attuazione della legge 10 dicembre 1981, n. 741.

D.G.R. 7 novembre 2003 - n. 7/14964

Disposizioni preliminari per l'attuazione dell'Ordinanza Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20

marzo 2003 «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica»

D.D.U.O. 21 novembre 2003 - n. 19904

Approvazione elenco tipologie degli edifici e opere infrastrutturali e programma temporale delle verifiche di cui all'art. 2, commi 3 e 4 dell'ordinanza p.c.m. n. 3274 del 20 marzo 2003, in attuazione della d.g.r. n. 14964 del 7 novembre 2003

Normative di riferimento per la determinazione della resistenza al fuoco delle strutture:

D.M. 16/02/07 - Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione. (GU n. 74 del 29-3-2007- Suppl. Ordinario n.87)

D.M. 09/03/07 - Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco. (GU n. 74 del 29-3-2007- Suppl. Ordinario n.87)

Uni 9502/01, Uni 9503, Uni 9504

R.D. 25.05.1895, n.350 "Regolamento per la direzione, contabilità, collaudazione dei lavori dello Stato che sono nelle attribuzioni del Ministero dei Lavori Pubblici

DM 22-02-2006

Ministero dell'Interno. Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici.

Predisposizioni impiantistiche

L'Impresa è tenuta a fornire tutta l'assistenza necessaria, a curare il coordinamento generale ed a predisporre tutte le tracce e ad effettuare tutte le opere di rifinitura necessarie per l'installazione in getto di attrezzature quali guide, piastre, ecc. fornite e posizionate in opera da ditte specializzate per l'installazione di macchine ed impianti civili ed industriali in genere; tali tracce, riserve e opere particolari saranno realizzate nelle posizioni e con le caratteristiche indicate negli elaborati di progetto e secondo le indicazioni che saranno date dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Dovranno inoltre essere predisposti in getto tutti gli elementi quali manicotti, tubazioni, riserve, varie, necessari per il passaggio degli impianti tecnologici; anche tutto ciò sarà da realizzarsi nelle posizioni e con le caratteristiche indicate negli elaborati di progetto esecutivo e secondo le indicazioni date dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Continuità elettrica strutture

Tutte le strutture, in carpenteria metallica in c.a. e c.a.p. prefabbricate e gettate in opera, dovranno essere elettricamente continue

Pilastri, setti, travi di fondazione e muri controterra

Tutti gli elementi portanti di strutture in c.a. e metalliche (pilastri, setti, travi, travi di fondazione e muri controterra) dovranno essere elettricamente continui in modo da costituire una gabbia di Faraday al fine della protezione dalle scariche atmosferiche.

A tal fine nelle strutture in c.a. si dovranno avere:

- i vari elementi di un ferro verticale tra loro connessi;
- i vari elementi di un ferro orizzontale tra loro connessi;
- i ferri orizzontali e quelli verticali tra loro interconnessi nel 50% dei punti di incrocio;
- i ferri di ogni elemento in c.a. prefabbricato connessi a quelli delle parti adiacenti.

Sia nelle strutture in c.a. che nelle strutture metalliche le connessioni dovranno essere realizzate mediante uno dei seguenti modi:

- sovrapposizione dei ferri per un minimo di 20 volte il loro diametro e loro legatura a regola d'arte edile;
- brasatura forte;

- saldatura;
- avvitamento;
- bullonatura (con non meno di 20 mm di sovrapposizione a almeno 200 mm² di superficie di contatto);
- morsetti a compressione;
- morsetti di altro tipo (con non meno di 20 mm di sovrapposizione e almeno 200 mm² di superficie di contatto).

Le giunzioni tra tubi possono essere effettuate, oltre che mediante saldatura, anche per avvitamento, con o senza manicotti o con flange. Le giunzioni devono garantire la continuità elettrica ed inoltre devono essere effettuate in modo da evitare l'allentamento e la corrosione (ad esempio evitando accoppiamenti fra metalli diversi o isolandole e proteggendole in modo adeguato).

Solai di copertura

I ferri elettricamente continui dei solai di copertura (cioè di tutti i solai esposti a fulminazione) dovranno realizzare maglie di captazione continue di lato inferiore alla dimensione di maglia indicata nella relazione di verifica della protezione dalle scariche atmosferiche. Le maglie di captazione dovranno coprire tutto il volume da proteggere

Fondazioni

Nelle fondazioni tutti gli elementi elettricamente continui delle strutture in elevazione (pilastri, setti, muri controterra) dovranno essere collegati al dispersore di terra a maglia in corda di rame mediante appositi morsetti con caratteristiche come da paragrafo precedente.

Nodi equipotenziale al piano interrato

Al piano interrato per ogni pilastro in c.a. dovrà essere previsto apposito nodo equipotenziale (piastra in acciaio zincato) per il collegamento esterno dei ferri di armatura elettricamente continui. Tali nodi costituiranno i punti di misura richiesti dalla norma CEI 81-1 per ogni calata in prossimità del collegamento al dispersore.

Nodi equipotenziali ai piani sotto copertura

Ai piani sotto copertura per ogni pilastro/setto in c.a. e ai piani intermedi per i pilastri/setti in c.a. prossimi a parti metalliche (supporto metallico della antenna tv, gronde, ornamenti, ringhiere, serbatoi, porte metalliche) sporgenti all'esterno delle strutture protette e aventi superficie maggiore di 1 m² o altezza maggiore di 1 m dovrà essere previsto apposito nodo equipotenziale in acciaio zincato per il collegamento esterno dei ferri di armatura elettricamente continui. Tali nodi costituiranno punti di misura per la verifica della resistenza elettrica della struttura. Permetteranno inoltre il collegamento delle parti metalliche sporgenti all'esterno delle strutture protette e aventi superficie maggiore di 1 m² o altezza maggiore di 1 m alla maglia di captazione e alle calate dell'impianto parafulmine.

Prescrizioni aggiuntive per solai di copertura con rivestimento isolante

Si precisa che un leggero strato di vernice protettiva o 1 mm di catrame o 0,5 mm di PVC non vengono considerati come isolanti.

Al di sopra dei solai di copertura con rivestimento isolante dovranno essere realizzate tutte le predisposizioni necessarie per la realizzazione di una maglia esterna di captazione idonea a garantire l'efficienza indicata nella relazione di verifica della protezione dalle scariche atmosferiche.

Documentazione della rispondenza alle condizioni richieste per la continuità elettrica delle strutture

E' compreso negli oneri della Impresa Edile la fornitura della documentazione finale di rispondenza alle condizioni di continuità elettrica della struttura (elaborati grafici, fotografie di cantiere, cataloghi di illustrazione delle caratteristiche dei morsetti e delle piastre di equipotenzialità, misure di resistenza elettrica della struttura). La resistenza elettrica misurata in c.c. o in c.a. tra due punti qualsiasi della struttura con corrente di prova non inferiore a 10 A dovrà essere non superiore a 0,1 Ohm.

La legatura dei ferri di armatura elettricamente continui dovrà essere effettuata con almeno dieci giri di filo da carpentiere.

Classificazione sismica dell'edificio

L'edificio è classificato in zona 2 secondo le NTC del 14 gennaio 2008 come evidenziato nella relazione di calcolo strutturale. Si riportano i valori di riferimento per l'azione sismica.

Con riferimento all'allegato B delle NTC 2008, contenente i parametri della pericolosità sismica in funzione della posizione geografica del sito di riferimento, e in riferimento ai capitoli 2-3 delle medesime norme si è assunto quanto segue:

Parametri della struttura						
Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica	
III	50.0	1.5	75.0	C	T1	

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente $S = S_s \cdot S_t$ (3.2.5)

F_o è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

F_v è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale

T_b è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.

T_c è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

T_d è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	14.260	40.855	
33200	14.217	40.833	4.352
33201	14.283	40.832	3.196
32979	14.284	40.882	3.606
32978	14.218	40.883	4.693

SL	P _{ver}	T _r	a _g	F _o	T [*] c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	45.0	0.056	2.340	0.300
SLD	63.0	75.0	0.074	2.320	0.320
SLV	10.0	712.0	0.192	2.410	0.340
SLC	5.0	1462.0	0.240	2.500	0.340

SL	a _g	S	F _o	F _v	T _b	T _c	T _d
	g				sec	sec	sec
SLO	0.056	1.500	2.340	0.747	0.156	0.469	1.824
SLD	0.074	1.500	2.320	0.851	0.163	0.489	1.895
SLV	0.192	1.423	2.410	1.425	0.170	0.510	2.367
SLC	0.240	1.340	2.500	1.653	0.170	0.510	2.559

Valutazione della pericolosità sismica

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Vertici della maglia elementare

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza [km]
33200	14.217	40.833	4.352
33201	14.283	40.832	3.196
32979	14.284	40.882	3.606
32978	14.218	40.883	4.693

Coordinate geografiche

Località:

Longitudine: Latitudine:

Parametri per le forme spettrali

	Pver	Tr	ag [g]	Fo	T*c
SLO	81	45	0.056	2.340	0.300
SLD	63	75	0.074	2.320	0.320
SLV	10	712	0.192	2.410	0.340
SLC	5	1462	0.240	2.500	0.340

Periodo di riferimento per l'azione sismica

Vita Vn [anni]	Coeff. uso Cu	Periodo Vr [anni]
<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="1.5"/>	<input type="text" value="75"/>

Nota: per il calcolo dei parametri sismici
1) inserire le coordinate geografiche 2) introdurre Vn e Cu

Per le isole è possibile utilizzare come località: gruppo isole N
[con N = 1,2,3,4,5]

Passo 1

Classe d'uso

☐ I edifici di minor importanza per la sicurezza pubblica [edifici agricoli...]

☐ II edifici ordinari

☒ III edifici importanti in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso (scuole, teatri...)

☐ IV edifici la cui funzionalità ha importanza fondamentale per la protezione civile (ospedali, municipi...)

Osservazioni:

Pericolosità e zonazione

☐ Modalità di progettazione semplificata per zona 4

Strutture esistenti

☒ LC1: conoscenza limitata

☐ LC2: conoscenza adeguata

☐ LC3: conoscenza accurata

Fattore di confidenza FC:

< Indietro

Passo 2

Categoria di suolo di fondazione

☐ A formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi

☐ B depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti

☒ C depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza

☐ D depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati o coesivi da poco a mediamente

☐ E profili di terreno costituiti da stati superficiali alluvionali

Categoria topografica

☒ T1

☐ T2 in sommità al pendio

☐ T3 in cresta al rilievo con moderata pendenza

☐ T4 in cresta al rilievo

quota relativa (%)

< Indietro

Passo 3

Parametri e fattori spettrali

S.L.	ag	eta	S	Fo	Fv	TB	TC	TD
SLD	0.056	1.0	1.500	2.340	0.747	0.156	0.469	1.824
SLD	0.074	1.0	1.500	2.320	0.851	0.163	0.489	1.895
SLV	0.192		1.423	2.410	1.425	0.170	0.510	2.367
SLC	0.240		1.340	2.500	1.653	0.170	0.510	2.559

[Verticale per tutti] 1.000 [0.050 0.150 1.000]

Fattore di struttura
 q x-x 3.15 q y-y 3.15 q z-z 1.5

Edifici isolati
 periodo Tis 2.0 Smorz. esi 10.0

Classe di duttilità
☐ Alta ☒ Bassa

Materiali e prodotti per uso strutturale

Identificazione, certificazione e accettazione

I materiali e i prodotti per uso strutturale, in applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008 e s.m.i., devono essere:

- identificati mediante la descrizione a cura del fabbricante del materiale stesso e dei suoi componenti elementari;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;
- accettati dal direttore dei lavori mediante controllo delle certificazioni di cui al punto precedente e mediante le prove sperimentali di accettazione previste dalle Nuove norme tecniche per le costruzioni per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche.

Procedure e prove sperimentali d'accettazione

Tutte le prove sperimentali che servono a definire le caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche dei materiali strutturali devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e s.m.i., ovvero sotto il loro diretto controllo, sia per ciò che riguarda le prove di certificazione o di qualificazione sia per ciò che attiene quelle di accettazione.

I laboratori dovranno fare parte dell'albo dei laboratori ufficiali depositato presso il servizio tecnico centrale del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti.

Nei casi in cui per materiali e prodotti per uso strutturale è prevista la marcatura CE ai sensi di legge, ovvero la qualificazione secondo le Nuove norme tecniche, la relativa attestazione di conformità deve essere consegnata alla direzione dei lavori.

Negli altri casi, l'idoneità all'uso va accertata attraverso le procedure all'uopo stabilite dal servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici, che devono essere almeno equivalenti a quelle delle corrispondenti norme europee armonizzate, ovvero a quelle previste nelle Nuove norme tecniche.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN o nazionali UNI, ovvero internazionali ISO, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo come diversamente specificato.

Il direttore dei lavori, per i materiali e i prodotti destinati alla realizzazione di opere strutturali e, in generale, nelle opere di ingegneria civile, ai sensi del paragrafo 2.1 delle Nuove norme tecniche approvate dal D.M. 14 gennaio 2008, potrà, se necessario, ricorrere a procedure e prove sperimentali d'accettazione, definite su insiemi statistici significativi.

Procedure di controllo di produzione in fabbrica

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati dalle Nuove norme tecniche approvate dal D.M. 14 gennaio 2008 e s.m.i., devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per *controllo di produzione nella fabbrica* si intende il controllo permanente della produzione effettuato dal fabbricante. Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto o ente di controllo.

Componenti del calcestruzzo

Cementi

Nelle opere oggetto delle presenti norme devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità - rilasciato da un organismo europeo notificato - ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197 ovvero ad uno specifico Benestare Tecnico Europeo (ETA), purché idonei all'impiego previsto nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla Legge 26/05/1965 n.595. È escluso l'impiego di cementi alluminosi.

Per la realizzazione di opere massive dove è richiesto un basso calore di idratazione devono essere utilizzati i cementi speciali con calore di idratazione molto basso conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14216, in possesso di un certificato di conformità rilasciato da un Organismo di Certificazione europeo Notificato (si vedano anche prescrizioni riportate negli altri paragrafi).

Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive.

Tutti i manufatti in c.a. e c.a.p. dovranno essere eseguiti impiegando unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti previsti dalla norma UNI EN 197-1:2006.

Nel caso di getti massivi, dovrà essere limitato l'innalzamento della temperatura all'interno del getto in conseguenza della reazione di idratazione del cemento, impiegando cementi comuni a basso calore di idratazione contraddistinti dalla sigla LH contemplati dalla norma UNI EN 197-1:2006.

Nel caso di classe di esposizione XA, secondo le indicazioni della norma UNI EN 206 e UNI 11104, conseguente ad un'aggressione di tipo solfatico o di dilavamento della calce, si deve utilizzare cementi resistenti ai solfati o alle acque dilavanti in accordo con la UNI 9156 o la UNI 9606.

I cementi da impiegare saranno:

- Calcestruzzi platea di fondazione: cemento classe 42.5 (N o R);
- Calcestruzzi in genere: cemento classe 42.5 (N o R) dove necessario cemento classe 52.5 (N o R);
- Calcestruzzi elementi prefabbricati: cemento classe 42.5 (N o R);
- Calcestruzzo di classe C60/75: cemento classe 52.5 (R).

Ogni onere e spesa è compreso e compensato nel prezzo di appalto.

Controlli sul cemento

Controllo della documentazione

In cantiere o presso l'impianto di preconfezionamento del calcestruzzo è ammessa esclusivamente la fornitura di cementi di cui precedente.

Tutte le forniture di cemento devono essere accompagnate dall'attestato di conformità CE.

Le forniture effettuate da un intermediario, ad esempio un importatore, dovranno essere accompagnate dall'Attestato di Conformità CE rilasciato dal produttore di cemento e completato con i riferimenti ai DDT dei lotti consegnati dallo stesso intermediario.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare periodicamente quanto sopra indicato, in particolare la corrispondenza del cemento consegnato, come rilevabile dalla documentazione anzidetta, con quello previsto nel Capitolato Speciale di Appalto e nella documentazione o elaborati tecnici specifici.

Nel caso di getti in calcestruzzo per sbarramenti di ritenuta, le disposizioni del presente articolo si applicano assumendo, in luogo dell'Attestato di Conformità CE, una attestazione di conformità all'art. 1 lett. c della legge 595 del 26 maggio 1965 rilasciata dal produttore di cemento.

Controllo di accettazione

Il Direttore dei Lavori potrà richiedere controlli di accettazione sul cemento in arrivo in cantiere nel caso che il calcestruzzo sia prodotto da impianto di preconfezionamento installato nel cantiere stesso.

Il prelievo del cemento dovrà avvenire al momento della consegna in conformità alla norma UNI EN 196-7. L'impresa dovrà assicurarsi, pria del campionamento, che il sacco da cui si effettua il prelievo sia in perfetto stato di conservazione o, alternativamente, che l'autobotte sia ancora munita di sigilli; è obbligatorio che il campionamento sia effettuato in contraddittorio con un rappresentante del produttore di cemento.

Il controllo di accettazione di norma potrà avvenire indicativamente ogni 5.000 tonnellate di cemento consegnato.

Il campione di cemento prelevato sarà suddiviso in almeno tre parti di cui una verrà inviata ad un Laboratorio Ufficiale di cui all'art 59 del D.P.R. n° 380/2001 scelto dalla Direzione Lavori, un'altra è a disposizione dell'impresa e la terza rimarrà custodita, in un contenitore sigillato, per eventuali controprove.

Aggiunte

Per le aggiunte di tipo I si dovrà fare riferimento alla norma UNI EN 12620.

Per le aggiunte di tipo II si dovrà fare riferimento alla UNI 11104 punto 4.2 e alla UNI EN 206-1 punto 5.1.6 e punto 5.2.5.

La conformità delle aggiunte alle relative norme dovrà essere dimostrata in fase di verifica preliminare delle miscele (controllo di conformità) e, in seguito, ogni qualvolta la D.L. ne faccia richiesta.

Per i getti di ampio volume al fine di contenere lo sviluppo di calore di idratazione, nei getti degli elementi di maggior volume (platea di fondazione) è previsto l'utilizzo di cenere volante conforme alla UNI EN 450 ovvero di loppa d'altoforno conforme alla UNI EN 15167:2005, in parziale sostituzione del cemento.

Per calcestruzzi caratterizzati dalle maggiori prestazioni meccaniche è consentito l'utilizzo di fumo di silice (detto anche micro-silice), purché conforme alla UNI EN 13263-1, o di altre aggiunte minerali (compresa la cenere volante e la loppa d'altoforno o loro miscele) purché certificate CE o qualificate dal produttore.

Per i getti in quota al fine di facilitare le operazioni di pompaggio, è possibile l'eventuale utilizzo di cenere volante "beneficiata".

Il contributo delle aggiunte minerali alla definizione del rapporto *a/c* potrà essere valutato utilizzando i coefficienti di attività riportati al Prospetto 3 della UNI 11104. Nel caso in cui la particolare aggiunta utilizzata non fosse contemplata in suddetta norma o nel caso si volessero utilizzare i coefficienti di attività effettivi della specifica aggiunta e della specifica combinazione aggiunta-cemento utilizzate, si potrà ricorrere al confronto con calcestruzzo equivalente senza aggiunte ai sensi del par. 5.2.5.3 e dell'Appendice E della UNI EN 206/2006.

Ogni onere e spesa è compreso e compensato nel prezzo di appalto.

Aggregati

Gli aggregati che verranno utilizzati nel confezionamento dei calcestruzzi dovranno essere dotati di marchio CE ai sensi della norma UNI EN 12620 e nel rispetto dei limiti previsti dalla UNI 8520/2 per un aggregato di Categoria A.

In particolare, dovrà essere certificata la rispondenza a tutte le prescrizioni relative alle caratteristiche fondamentali (prospetto 1 della UNI 8520/2). Inoltre, dovrà essere certificata la corrispondenza degli aggregati da utilizzare alle seguenti caratteristiche aggiuntive (prospetto 2 della UNI 8520/2):

- potenziale reattività agli alcali;
- contenuto di contaminanti leggeri;
- resistenza ai cicli di gelo-disgelo, ovvero, degradabilità mediante soluzione solfatica;
- resistenza alla frammentazione.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla verifica della potenziale reattività agli alcali degli aggregati per la pericolosità degli effetti che questo fenomeno può avere sull'integrità delle strutture.

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale, infatti, gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1.

Il sistema di attestazione della conformità di tali aggregati, ai sensi del DPR n.246/93 è indicato nella seguente Tab. 11.2.II.

Tabella 11.2.II

Specifica Tecnica Europea armonizzata di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità
Aggregati per calcestruzzo UNI EN 12620 e UNI EN 13055-1	Calcestruzzo strutturale	2+

È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tab. 11.2.III, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio.

Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea armonizzata UNI EN 12620, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Tabella 11.2.III

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	percentuale di impiego
demolizioni di edifici (macerie)	=C 8/10	fino al 100 %
demolizioni di solo calcestruzzo e c.a.	≤C30/37	≤ 30 %
	≤C20/25	Fino al 60 %
Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati - da qualsiasi classe		
da calcestruzzi >C45/55	≤C45/55	fino al 15%
	Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 5%

Nelle prescrizioni di progetto si potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1:2005 e UNI 8520-2:2005 al fine di individuare i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità

percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella sopra esposta.

Per quanto riguarda gli eventuali controlli di accettazione da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella Tab. 11.2.IV. I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle Norme Europee Armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

Tabella 11.2.IV – Controlli di accettazione per aggregati per calcestruzzo strutturale

Caratteristiche tecniche
Descrizione petrografica semplificata
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)
Indice di appiattimento
Dimensione per il filler
Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)
Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo $R_{ck} \geq C50/60$)

Il progetto, nelle apposite prescrizioni, potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1:2005 e UNI 8520-2:2005, al fine di individuare i limiti di accettabilità delle caratteristiche tecniche degli aggregati.

Gli aggregati utilizzabili, ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE secondo D.P.R. 246/93 e successivi decreti attuativi.

Gli aggregati debbono essere conformi ai requisiti della normativa UNI EN 12620 e UNI 8520-2 con i relativi riferimenti alla destinazione d'uso del calcestruzzo.

La massa volumica media del granulo in condizioni s.s.a. (saturo a superficie asciutta) deve essere pari o superiore a 2300 kg/m³. A questa prescrizione si potrà derogare solo in casi di comprovata impossibilità di approvvigionamento locale, purché si continuino a rispettare le prescrizioni in termini di resistenza caratteristica a compressione e di durabilità.

Per opere caratterizzate da un elevato rapporto superficie/volume, laddove assume un'importanza predominante la minimizzazione del ritiro igrometrico del calcestruzzo, occorrerà preliminarmente verificare che l'impiego di aggregati di minore massa volumica non determini un incremento del ritiro rispetto ad un analogo conglomerato confezionato con aggregati di massa volumica media maggiore di 2300 Kg/m³.

Per i calcestruzzi con classe di resistenza caratteristica a compressione maggiore di C50/60 preferibilmente dovranno essere utilizzati aggregati di massa volumica maggiore di 2600 kg/m³.

Gli aggregati dovranno rispettare i requisiti minimi imposti dalla norma UNI 8520 parte 2 relativamente al contenuto di sostanze nocive. In particolare:

- il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come SO₃ da determinarsi con la procedura prevista dalla UNI-EN 1744-1 punto 12) dovrà risultare inferiore allo 0.2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfati AS_{0,2});
- il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con UNI-EN 1744-1 punto 11) dovrà risultare inferiore allo 0.1%;
- non dovranno contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno evidenziare espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

Ogni onere e spesa è compreso e compensato nel prezzo di appalto.

Acqua di impasto

Per la produzione del calcestruzzo dovranno essere impiegate le acque potabili e quelle di riciclo conformi alla UNI EN 1008:2003. L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo.

Additivi

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206-1:2006 ed UNI 11104:2004.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1.

Gli additivi per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934 (parti 2, 3, 4, 5). Per gli altri additivi che non rientrano nelle classificazioni della norma si dovrà verificarne l'idoneità all'impiego in funzione dell'applicazione e delle proprietà richieste per il calcestruzzo. E' onere del produttore di calcestruzzo verificare preliminarmente i dosaggi ottimali di additivo per conseguire le prestazioni reologiche e meccaniche richieste oltre che per valutare eventuali effetti indesiderati. Per la produzione degli impasti, si consiglia l'impiego costante di additivi fluidificanti/riduttori di acqua o superfluidificanti/riduttori di acqua ad alta efficacia per limitare il contenuto di acqua di impasto, migliorare la stabilità dimensionale del calcestruzzo e la durabilità dei getti. Nel periodo estivo si devono impiegare specifici additivi capaci di mantenere una prolungata lavorabilità del calcestruzzo in funzione dei tempi di trasporto e di getto.

Per le riprese di getto si potrà far ricorso all'utilizzo di ritardanti di presa e degli adesivi per riprese di getto. Nel periodo invernale al fine di evitare i danni derivanti dalla azione del gelo, in condizioni di maturazione al di sotto dei 5°C, si farà ricorso, oltre che agli additivi superfluidificanti, all'utilizzo di additivi acceleranti di presa e di indurimento privi di cloruri.

Per i getti sottoposti all'azione del gelo e del disgelo, si farà ricorso all'impiego di additivi aeranti come prescritto dalle normative UNI EN 206 e UNI 11104.

Gli additivi devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

Di seguito viene elencato uno schema riassuntivo - per le varie classi di additivo in funzione delle classi di esposizione – che verrà completato in fase di progetto esecutivo:

Tab. 1.3 – Classi di additivo in funzione delle classi di esposizione

	Rck min	a/c max	WR/SF*	AE*	HE*	SRA*	IC*
X0	15	0,60					
XC1 XC2	30	0,60	X				
XF1	40	0,50	X		X	X	
XF2	30	0,50	X	X	X	X	X
XF3	30	0,50	X	X	X	X	
XF4	35	0,45	X	X	X	X	X
XA1 XC3 XD1	35	0,55	X			X	X
XS1 XC4 XA2 XD2	40	0,50	X			X	X
XS2 XS3 XA3 XD3	45	0,45	X			X	X

WR/SF: fluidificanti/superfluidificanti, AE: Aeranti, HE: Acceleranti (solo in condizioni climatiche invernali), SRA: additivi riduttori di ritiro, IC: inibitori di corrosione.

E' prescritto l'impiego di additivi antiritiro per i getti massivi. Nel prezzo di appalto è compreso e compensato l'impiego di qualunque tipologia di additivo (antiritiro, epandente, accelerante e/o ritardante di presa, ecc..) tale da consentire tempi la lavorabilità necessaria ad effettuare i getti richiesti.

E' altresì compreso e compensato nel prezzo d'appalto l'impiego di fibre polipropileniche in tutti i getti autocompattanti.

È previsto e consentito l'utilizzo di:

- additivi superfluidificanti o riduttori d'acqua;
- additivi espansivi;
- additivi riduttori di ritiro (SRA).

Gli additivi superfluidificanti utilizzati dovranno essere dotati di marcatura CE ai sensi della UNI EN 934-2 prospetti 1, 2, 3.1 e 3.2.

Si ritiene necessario l'utilizzo di additivi superfluidificanti di tipo acrilico-carbossilico di ultima generazione in quanto consentono, il raggiungimento di rapporti a/c più bassi a parità di dosaggio di cemento e lavorabilità o, a parità di rapporto a/c , un minor dosaggio di cemento e una migliore lavorabilità.

Per il getto di alcuni elementi strutturali o parte di elementi strutturali (ad esempio il primo strato di getto della platea), al fine di ridurre il rischio di fessurazione da ritiro in un manufatto in cui l'impermeabilità è fondamentale data l'assenza di impermeabilizzazione esterna è previsto l'utilizzo di un agente espansivo in combinazione con un additivo tipo SRA (ShrinkageReducing Agent).

È possibile l'utilizzo, in sostituzione del SRA, di additivi che combinino l'effetto fluidificante all'azione SRA.

Ogni onere e spesa è compreso e compensato nel prezzo di appalto.

Sabbia

La sabbia per il confezionamento delle malte o del calcestruzzo deve essere priva di solfati e di sostanze organiche, terrose o argillose e avere dimensione massima dei grani di 2 mm, per murature in genere, e di 1 mm, per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

La sabbia naturale o artificiale deve risultare bene assortita in grossezza e costituita da grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose. Prima dell'impiego, se necessario, deve essere lavata con acqua dolce per eliminare eventuali materie nocive.

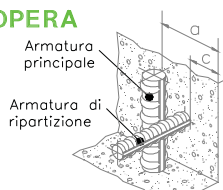
Durabilità del calcestruzzo

Nella progettazione esecutiva delle strutture, si sono presi in considerazione oltre agli aspetti di stabilità e resistenza meccanica, anche aspetti riguardanti la durabilità dell'opera riguardo alla sua vita utile.

GETTI IN OPERA:						
Sottofondazioni	C16/20	-	-	-	-	Non armato
Fondazioni e muri controterra	C28/35	0.45	26	XC2	S4	Armato
Fondazioni lato piscina esterna	C32/40	0.50	26	XD2	S4	Armato
Pilastri e setti locali spogliatoi	C28/35	0.55	26	XC3	S4	Armato
Travi e Solaio piano terra	C28/35	0.55	26	XC3	S4	Armato

COPRIFERRO STRUTTURE GETTATE IN OPERA

Travi R120	$a \geq 60$ mm
Pilastri R120	$a \geq 55$ mm
Setti R120	$a \geq 35$ mm
Travi R90	$a \geq 40$ mm
Pilastri R90	$a \geq 45$ mm
Setti R90	$a \geq 25$ mm



Strutture di fondazione	$c \geq 50$ mm
Strutture in elevazione	$c \geq 35$ mm

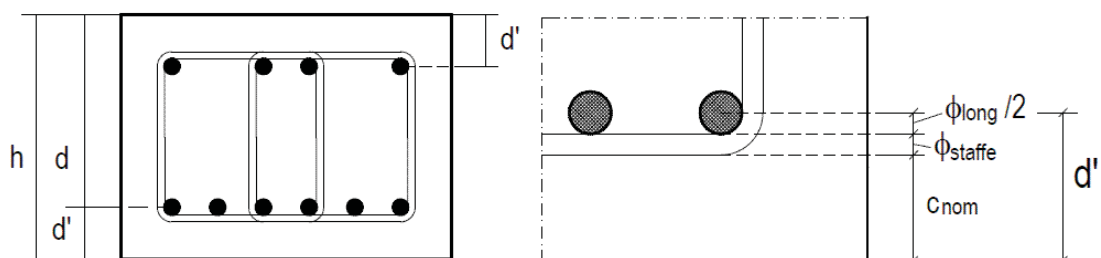
E' previsto l'utilizzo dei distanziatori in plastica per garantire il copriferro prescritto su tutte le superfici di getto

Materiali e copriferri per strutture in ca

Classe di esposizione ambientale	Copriferro $c_{min,dur}$ [mm]							
	15	25	30	35	40	45	50	55
XC1								
XC2								
XC3								
XC4								
XD1								
XD2								
XD3								
XS1								
XS2								
XS3								
XF1								
XF2 – XF3								
XF4								
XA1								
XA2								
XA3								

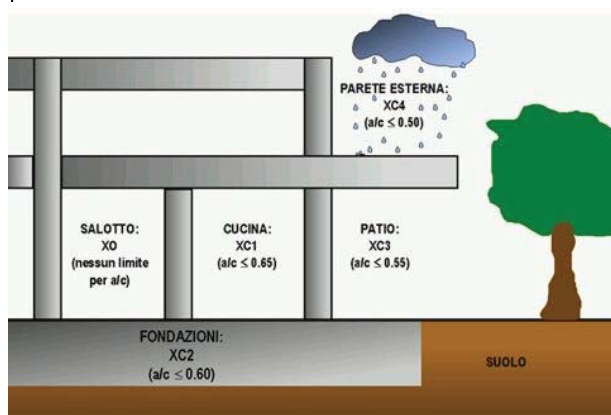
$$c_{nom} = \max(c_{min,b}, c_{min,dur}) + 10 \text{ (mm)} \geq 20 \text{ mm}$$

$c_{min,b} = \phi \sqrt{n_b}$ n_b numero di barre di un eventuale gruppo di barre; per barra singola $n_b = 1$.



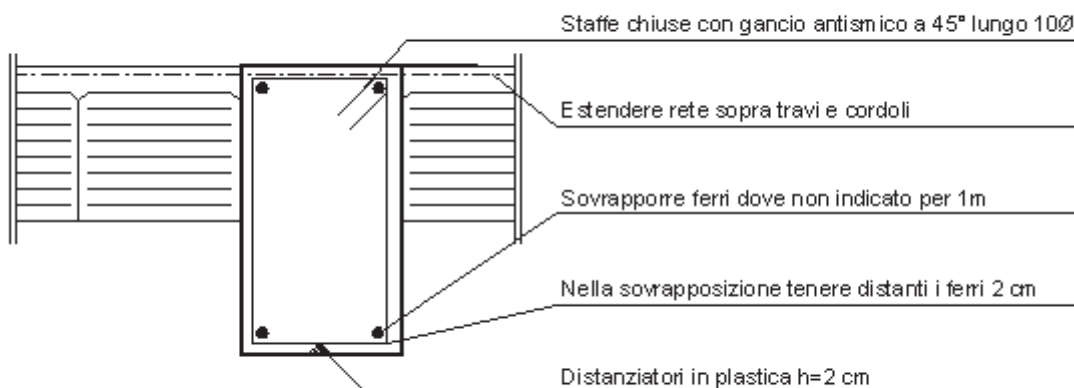
Altezze d e d'

1 Nessun rischio di corrosione o di attacco		
X0	Calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, abrasione o attacco chimico. Calcestruzzo con armatura o inserti metallici molto asciutto.	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria molto bassa.
2 Corrosione indotta da carbonatazione		
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Calcestruzzo all'interno di edifici con bassa umidità relativa. Calcestruzzo costantemente immerso in acqua
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Superfici di calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo. Molte fondazioni
XC3	Umidità moderata	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria moderata oppure elevata. Calcestruzzo esposto all'esterno protetto dalla pioggia
XC4	Ciclicamente bagnato e asciutto	Superfici di calcestruzzo soggette al contatto con acqua, non nella classe di esposizione XC2
3 Corrosione indotta da cloruri		
XD1	Umidità moderata	Superfici di calcestruzzo esposte a nebbia salina
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Piscine. Calcestruzzo esposto ad acque industriali contenenti cloruri
XD3	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri Pavimentazioni stradali e di parcheggi
4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare		
XS1	Esposto a nebbia salina ma non in contatto diretto con acqua di mare	Strutture prossime oppure sulla costa
XS2	Permanentemente sommerso	Parti di strutture marine
XS3	Zone esposte alle onde, agli spruzzi oppure alle maree	Parti di strutture marine
5 Attacco di cicli gelo/disgelo		
XF1	Moderata saturazione d'acqua, senza impiego di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF2	Moderata saturazione d'acqua, con uso di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo di strutture stradali esposte al gelo e nebbia di agenti antigelo
XF3	Elevata saturazione d'acqua, senza antigelo	Superfici orizzontali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF4	Elevata saturazione d'acqua, con antigelo oppure acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti agli agenti antigelo Superfici di calcestruzzo esposte direttamente a nebbia contenente agenti antigelo e al gelo
6. Attacco chimico		
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo	Suoli naturali ed acqua del terreno
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo	Suoli naturali ed acqua del terreno
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo	Suoli naturali ed acqua del terreno



Prescrizioni esecutive

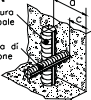
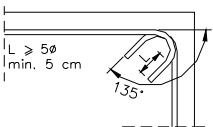

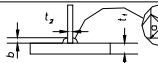

Travi e solai



N.B.: Ogni variante che si renda necessaria, da esigenze di cantiere, deve essere prima autorizzata dalla Direzione Lavori

Classi di resistenza del conglomerato cementizio

Tabella riepilogativa caratteristiche dei calcestruzzi

MATERIALI			Prescritta marcatura CE di tutti i materiali			
CALCESTRUZZO	Classe di resistenza (N/mm²)	A/C _{max}	Dimensione max. nominale aggregati (mm)	Classe di esposizione ambientale	Classe di consistenza	Tipologia strutturale
UNI EN 206-1, DM 14.01.08						
GETTI IN OPERA:						
Sottofondazioni	C16/20	-	-	-	-	Non armato
Fondazioni e muri controterra	C28/35	0.45	26	XC2	S4	Armato
Fondazioni lato piscina esterna	C32/40	0.50	26	XD2	S4	Armato
Pilastri e setti locali spogliatoi	C28/35	0.55	26	XC3	S4	Armato
Travi e Solaio piano terra	C28/35	0.55	26	XC3	S4	Armato
Muri rampa	C28/35	0.45	26	XF4	S4	Armato
ACCIAIO PER OPERE IN C.A.						
Armatura ordinaria in acciaio ad adherenza migliorata: Acciaio B450 C (ex FeB 44k controllato in stabilimento, saldabile)						
Acciaio B450 C	1,15 < f _{tk} /f _{yk} < 1,35	f _{yk} /f _{y, nom} < 1,25	A _g > 7,5%			
COPRIFERRO STRUTTURE GETTATE IN OPERA			DETTAGLIO UNCINI PER STAFFE E LEGATURE			
Travi R120	a > 60 mm					
Pilastri R120	a > 55 mm					
Setti R120	a > 35 mm					
Travi R90	a > 40 mm					
Pilastri R90	a > 45 mm					
Setti R90	a > 25 mm					
Strutture di fondazione	c > 60 mm	E' previsto l'utilizzo dei distanziatori in plastica per garantire il copriferro prescritto su tutte le superfici di getto				
Strutture in elevazione	c > 35 mm					
ACCIAIO DA CARPENTERIA METALLICA (UNI EN 10025-1/6:2005)						
PROFILATI E LAMIERE			Acciaio S275 (ex FE430 B)			
(UNI EN 10025/05 - UNI 10011/97 e UNI EN 10029/06)						
PIOLATURA BULLONERIA						
VITI	Tipo Nelson o equivalenti acciaio ST37-3 K DIN 17100, f _{yk} ≥ 355 MPa e UNI EN 14655 Bulloni ad attrito UNI EN 20898 Prospetti II e III - prescritta prova di resilienza a -20 °C Alta resistenza 8.8 UNI 3740 e UNI EN 20898  composizione: 1 vite+2 rondelle+1 dado secondo UNI EN 20898/1 (dic. 91)					
ROSETTE E PIASTRINE	C60 UNI 7845 - EN 10083 temprato e rinvenuto con durezza HRC 32/40					
DADI	classe 10					
SALDATURE						
Le saldature eseguite in officina ed in cantiere dovranno rispettare le NTC (DM 14/01/2008).						
Tutte le saldature dovranno essere di 1° classe a completa penetrazione. Verificare dimensioni, quote e forometrie mediante premontaggio in officina. Verificare quote e tracciamenti in cantiere.						
Barre e piastre, piastre zancate, ancoraggi in genere, ecc. dovrà essere utilizzata malta pre/miscelata a ritiro compensato tipo Emaco						
DOCUMENTAZIONE DA RICHIEDERE AL PRODUTTORE						
Certificati caratteristiche meccaniche (D.M. 14/01/2008)						
CONTROLLI DA PREVEDERE Verifica delle caratteristiche meccaniche						
<div><div><p>SALDATA A CORDONI D'ANGOLO</p><p>SECONDO IL SEGUENTE SCHEMA:</p><p>$t_2 \geq t_1$ $a/2 \leq a \leq t_2/2$ $b \geq 1,3 t_2$ $a \geq 0,7b$</p></div><div><p>SALDATA A COMPLETA PENETRAZIONE</p><p>SECONDO IL SEGUENTE SCHEMA:</p><p>$d = 1,3x$ (1 cl. parte II - punto 2.4.3 D.M.L.P.P. del 9/01/96 Norme Tecniche per il calcolo.)</p></div></div>						
RESISTENZA AL FUOCO STRUTTURE Piano interrato: R90, Piano interrato locale centrale termica: R120						
PRESCRIZIONI TECNICHE						
-Tutte le caratteristiche dei materiali devono essere indicate sulla bolla di consegna						
-E' vietata qualunque aggiunta di acqua in cantiere nel cls						
-Prima di ogni getto avvisare la Direzione Lavori						
-Sovrapposizione ferri longitudinali minimo 60 diametri e non più del 30% dell'armatura totale nella stessa sezione						
-Sovrapposizione rete elettrosaldata minimo 2 maglie						
-E' prescritta la fornitura dei certificati relativi ai materiali impiegati						
-Barre e piastre, piastre zancate, ancoraggi in genere, ecc. dovrà essere utilizzata malta pre/miscelata tipo Emaco						
MESSA A TERRA (Strutture in c.a. e metalliche)						
TUTTE LE STRUTTURE DOVRANNO ESSERE ELETTRICAMENTE CONTINUE SECONDO QUANTO INDICATO NEL CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO - SPECIFICHE TECNICHE						
NOTA BENE: VERIFICARE DIMENSIONI, QUOTE E FOROMETRIE MEDIANTE PREMONTAGGIO IN OFFICINA						
NOTA BENE: RIVERIFICARE TRACCIAMENTI E QUOTE IN CANTIERE PRIMA DELLA PRODUZIONE						
NOTA BENE: VERIFICARE COERENZA QUOTE ALTIMETRICHE, SPESSORI, PACCHETTI SOLAIO, FOROMETRIE, FILI SOLAIO, TRACCIAMENTO, DISTANZE RELATIVE, ECC. CON PROGETTI ARCHITETTONICO, IMPIANTISTICO, COSTRUTTIVO ASCENSORI, VVF E OO.UU.						

Leggi costitutive dei materiali

I calcestruzzi previsti in progetto sono i seguenti:

Calcestruzzo C28/35 XC2 (per fondazioni e muri controterra eccetto la vasca nuoto)

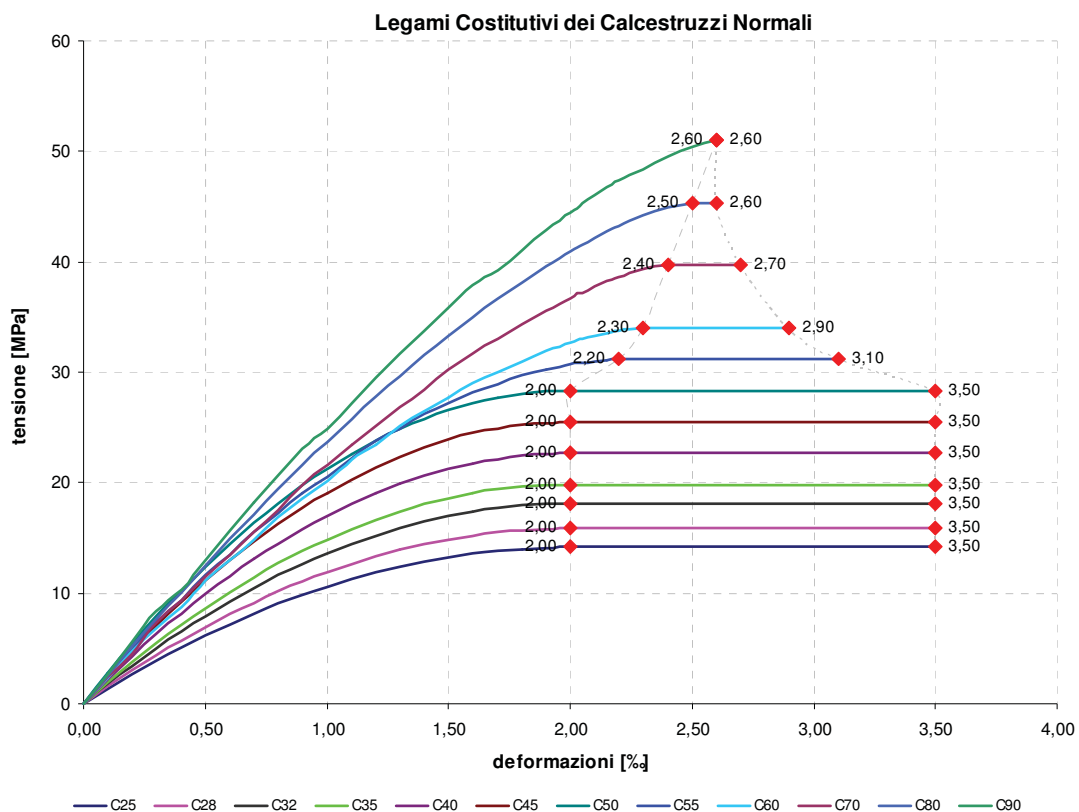
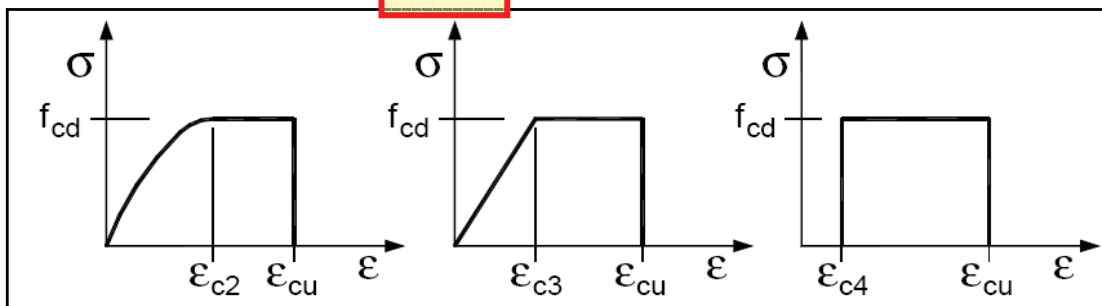
Calcestruzzo C28/35 XC3 (pilastri travi e getto di completamento dei solai)

Calcestruzzo C28/35 XF4 (con contenuto minimo d'aria pari a 3%, muri rampa)

Calcestruzzo C32/40 XD2 (fondazioni della vasca nuoto)

Calcestruzzo normale

CLASSI DI RESISTENZA DEI CALCESTRUZZI NORMALI (UNI EN 1992-1-1:2005)																
f_{ck} (MPa)	8	12	16	20	25	28	32	35	40	45	50	55	60	70	80	90
$f_{ck,cube}$ (MPa)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	67	76	85	95	105
f_{cm} (MPa)	16	20	24	28	33	36	40	43	48	53	58	63	68	78	88	98
f_{ctm} (MPa)	1,2	1,6	1,9	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,5	3,8	4,1	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0
$f_{ctk,0.05}$ (MPa)	0,8	1,1	1,3	1,5	1,8	1,9	2,1	2,2	2,5	2,7	2,9	3,0	3,0	3,2	3,4	3,5
$f_{ctk,0.95}$ (MPa)	1,6	2,0	2,5	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2	4,6	4,9	5,3	5,5	5,7	6,0	6,3	6,6
E_{cm} (GPa)	25	27	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	41	42	44
n	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,80	1,60	1,45	1,45	1,40
γ_c (da LG CSLPP)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
ϵ_{c2} (‰)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60
ϵ_{c3} (‰)	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,82	1,89	2,03	2,16	2,30
ϵ_{c4} (‰)	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,62	0,58	0,54	0,52	0,52
ϵ_{cu} (‰)	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,10	2,90	2,70	2,60	2,60



Calcestruzzo magro per sottofondazioni

Calcestruzzo per uso non strutturale prodotto con un processo industrializzato. Le caratteristiche del calcestruzzo devono rispettare quanto indicato dalla normativa vigente (D.M. 14.01.2008, EN206, EuroCodice 2 e Uni EN 11104) Classe di consistenza al getto **S4**, Dmax aggregati 32 mm, CI 0.4; Classe di resistenza a compressione minima **C16/20**.

Compresi oneri e spese per:

- qualificazione preliminare del calcestruzzo per la definizione del mix design più idoneo da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori, mediante prove di qualificazione per la verifica delle caratteristiche a rottura, del modulo elastico, della lavorabilità anche nel caso di pompaggio a notevole altezza e sotto alte pressioni, del ritiro e del calore di idratazione, al fine di poter definire nel progetto di dettaglio e di cantierizzazione le riprese di getto, le aree e le fasi di getto;
- fornitura del calcestruzzo da centrale di betonaggio interna al cantiere di capacità produttiva opportunamente tarata sui quantitativi di produzione giornalieri, oppure da centrali esterne poste a qualsiasi distanza dal cantiere;
- fornitura e posa in opera di eventuale cassetteria di contenimento;
- getto eseguito con pompa a bassa o ad alta pressione mobile o fissa, su autocarro o carrellata;
- il nolo a caldo della stessa pompa, della centrale di pompaggio e della centrale di betonaggio completi di ogni elemento per consentire il getto in sicurezza) a qualsiasi distanza ed altezza;
- vibratura con mezzi opportuni;
- controllo in corso d'opera mediante prelievo di campioni ed esecuzione di prove di laboratorio come da normativa vigente, ivi compresi i controlli in opera non distruttivi;
- il residuo di calcestruzzo all'interno della tubazione, lo smaltimento secondo le normative vigenti, la manutenzione e la pulizia;
- pulizia del getto scassato e formazione delle riprese e dei giunti in genere.

E' altresì compreso ogni onere, spesa e magistero di cui al Capitolato speciale di appalto - specifiche tecniche e al piano di sicurezza, così come ogni altro onere e spesa necessario per dare l'opera finita a regola d'arte e collaudabile.

Calcestruzzo C28/35 classe di esposizione XC2 e consistenza S4

Tale calcestruzzo è da impiegare per i getti delle fondazioni (escluso quelle della vasca nuoto) e dei muri controterra.

Il calcestruzzo impiegato dovrà avere le seguenti prescrizioni minime.

	Classi di esposizione																	
	Nessun rischio di corrosione dell'armatura	Corrosione delle armature indotta dalla carbonatazione			Corrosione delle armature indotta da cloruri						Attacco da cicli di gelo/degelo				Ambiente aggressivo per attacco chimico			
					Acqua di mare			Cloruri provenienti da altre fonti										
	XC0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
Massimo rapporto a/c	-	0,60	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	
Minima classe di resistenza ^{a)}	C12/15	C25/30	C28/35	C32/40	C32/40	C35/45	C28/35	C32/40	C35/45	32/40	25/30	28/35	28,35	32/40	35/45			
Minimo contenuto in cemento (kg/m ³)	-	300	320	340	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360
Contenuto minimo in aria (%)													3,0 ^{b)}					
Altri requisiti												Aggregati conformi alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/degelo				È richiesto l'impiego di cementi resistenti ai solfati ^{b)}		

^{a)} Nel prospetto 7 della UNI EN 206-1 viene riportata la classe C8/10 che corrisponde a specifici calcestruzzi destinati a sottofondazioni e ricoprimenti. Per tale classe dovrebbero essere definite le prescrizioni di durabilità nei riguardi di acque o terreni aggressivi.

^{a)} Quando il calcestruzzo non contiene aria aggiunta, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aereo per il quale è provata la resistenza al gelo/degelo, da determinarsi secondo UNI 7087, per la relativa classe di esposizione.

^{b)} Qualora la presenza di solfati comporti le classi di esposizione XA2 e XA3 è essenziale utilizzare un cemento resistente ai solfati secondo UNI 9156.

- Tipologia di calcestruzzo: calcestruzzo a resistenza meccanica a prestazione certificata per strutture armate
- Classe di resistenza a compressione minima C28/35 a prestazione certificata a 28 gg.
- Classe di consistenza S4
- Normativa di riferimento: UNI EN 206-1 e UNI 11104
- Classe di esposizione ambientale XC2 (UNI 11104)
- Contenuto in CI = 0,4
- Cemento di classe Cem II/A-L 42.5R(min. 340 kg/m³).
- a/c ≤ 0,45
- Additivi: superfluidificanti di tipo acrilico/carbossilico
- Aggregati: non gelivi F2 o MS25 in aeree a clima rigido - Dmax aggregati 26 mm
- Prove specifiche: prove di pompaggio per verifica della lavorabilità e classe di consistenza
- Note specifiche: il mix design sarà sottoposto all'approvazione preventiva della Direzione Lavori e dovrà tenere conto anche del tempo di trasporto e quindi della distanza della centrale di betonaggio, della temperatura ambientale, ecc... al fine di ottenere in cantiere nel punto di posa e alla quota del getto

Inoltre il prezzo di appalto comprende e compensa tutti gli oneri e le spese per:

- tracciamenti, rilievi e assistenza all'esecuzione in cantiere
- posa degli ancoraggi delle strutture metalliche, elementi di finitura e sistemi produttivi di cantiere (casserature, gru e mezzi di sollevamento in genere, linee di distribuzione e braccio di distribuzione, apprestamenti per la sicurezza, ecc. ecc.);
- qualificazione preliminare del calcestruzzo per la definizione del mix design più idoneo, così come anche l'eventuale adeguamento delle caratteristiche e delle miscele dei vari componenti da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori - mediante prove di qualificazione - per la verifica delle caratteristiche a rottura, del modulo elastico, della pompabilità e della lavorabilità anche nel caso di pompaggio a notevole altezza e sotto alte pressioni, del ritiro e del calore di idratazione, al fine di definire nel progetto di dettaglio e di cantierizzazione le riprese di getto, nonché le aree e le fasi di getto. Anche tali lavorazioni costituiscono un onere di impresa;
- certificazione e marcatura CE di tutti i componenti
- fornitura e utilizzo – previa approvazione della Direzione Lavori - della tipologia e quantità di cemento, di additivo (fluidificante, superfluidificante o riduttore d'acqua, superfluidificante di tipo acrilico-carbossilico, viscosizzante, antiritiro, riduttori di ritiro-SRA, espandente, accelerante e/o ritardante di presa, aerante, ecc...), di aggiunta minerale o aggiunta in genere (ceneri volanti, fumi di silice, fibre polipropilene, ecc...), di aggregati particolari per dimensioni e caratteristiche, al fine di garantire la resistenza richiesta e la lavorabilità, anche a seguito di pompaggio ad alta pressione sia di ridurre l'effetto del ritiro e del calore di idratazione, in modo da garantire le prestazioni richieste come da Capitolato speciale di appalto – specifiche tecniche;
- fornitura a piè d'opera del calcestruzzo da centrale di betonaggio interna al cantiere di capacità produttiva opportunamente tarata sui quantitativi di produzione giornalieri, oppure da centrali esterne poste a qualsiasi distanza dal cantiere;
- fornitura e posa in opera di distanziali in plastica per l'ottenimento del copriferro-interferro previsto;
- getto in opera alle quote di progetto in strutture complesse o a sezione ridotta molto armate, anche per fasi e per più riprese di getto – a qualsiasi quota e posizione - da eseguire con pompa a bassa o ad alta pressione mobile o fissa, su autocarro o carrellata;
- il nolo a caldo della stessa pompa, della eventuale centrale di pompaggio e della eventuale centrale di betonaggio, dei sistemi costituenti le linee di distribuzione, completi di valvolame di regolazione, braccio di distribuzione in quota (di qualunque lunghezza) e di ogni elemento per consentire il getto in sicurezza, per il pompaggio in quota e la movimentazione al piano e in quota, a qualsiasi altezza;

- vibratura con mezzi opportuni;
- controllo in corso d'opera mediante prelievo di campioni, esecuzione di prove di laboratorio come da normativa vigente e controlli in opera non distruttivi;
- il compenso per la maggiore quantità di materiale impiegato e il residuo di calcestruzzo all'interno della tubazione di pompaggio e distribuzione, lo smaltimento secondo le normative vigenti, la manutenzione e la pulizia;
- pulizia del getto scassato e formazione delle riprese e dei giunti in genere;
- monitoraggio del mantenimento della verticalità costruttiva;
- auto-monitoraggio e conseguente compensazione degli "accorciamenti" differenziali.

E' altresì compreso ogni onere, spesa e magistero di cui al Capitolato speciale di appalto - specifiche tecniche e al piano di sicurezza, così come ogni altro onere e spesa necessario per dare l'opera finita a regola d'arte e collaudabile.

Calcestruzzo C28/35 classe di esposizione XC3 e consistenza S4

Tale calcestruzzo è da impiegare per i getti dei pilastri-setti, travi e getto di completamento del solaio del piano terra e di copertura.

Il calcestruzzo impiegato dovrà avere le seguenti prescrizioni minime.

	Classi di esposizione																	
	Nessun rischio di corrosione dell'armatura	Corrosione delle armature indotta dalla carbonatazione			Corrosione delle armature indotta da cloruri						Attacco da cicli di gelo/degelo				Ambiente aggressivo per attacco chimico			
					Acqua di mare			Cloruri provenienti da altre fonti										
	XC0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
Massimo rapporto a/c	-	0,60		0,55	0,50	0,50	0,45		0,55	0,50	0,45	0,50	0,50		0,45	0,55	0,50	0,45
Minima classe di resistenza ^{*)}	C12/15	C25/30		C28/35	C32/40	C32/40	C35/45		C28/35	C32/40	C35/45	32/40	25/30		28/35	28,35	32/40	35/45
Minimo contenuto in cemento (kg/m³)	-	300		320	340	340	360		320	340	360	320	340		360	320	340	360
Contenuto minimo in aria (%)													3,0 ^{b)}					
Altri requisiti												Aggregati conformi alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/degelo				È richiesto l'impiego di cementi resistenti ai solfati ^{c)}		

*) Nel prospetto 7 della UNI EN 206-1 viene riportata la classe C8/10 che corrisponde a specifici calcestruzzi destinati a solette e ricoprimenti. Per tale classe dovrebbero essere definite le prescrizioni di durabilità nei riguardi di acque o terreni aggressivi.

a) Quando il calcestruzzo non contiene aria aggiunta, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aerato per il quale è provata la resistenza al gelo/degelo, da determinarsi secondo UNI 7087, per la relativa classe di esposizione.

b) Qualora la presenza di solfati comporti le classi di esposizione XA2 e XA3 è essenziale utilizzare un cemento resistente ai solfati secondo UNI 9156.

- Tipologia di calcestruzzo: calcestruzzo a resistenza meccanica a prestazione certificata per strutture armate
- Classe di resistenza a compressione minima C28/35 a prestazione certificata a 28 gg.
- Classe di consistenza S4
- Normativa di riferimento: UNI EN 206-1 e UNI 11104
- Classe di esposizione ambientale XC3(UNI 11104)
- Contenuto in CI = 0,4
- Cemento di classe Cem II/A-L 42.5R(min. 340 kg/m3).
- a/c ≤ 0,55
- Additivi: superfluidificanti di tipo acrilico/carbossilico
- Aggregati: non gelivi F2 o MS25 in aeree a clima rigido - Dmax aggregati 26 mm
- - Prove specifiche: prove di pompaggio per verifica della lavorabilità e classe di consistenza
- - Note specifiche: il mix design sarà sottoposto all'approvazione preventiva della Direzione Lavori e dovrà tenere conto anche del tempo di trasporto e quindi della distanza della centrale di betonaggio, della temperatura ambientale, ecc... al fine di ottenere in cantiere nel punto di posa e alla quota del getto

Inoltre il prezzo di appalto comprende e compensa tutti gli oneri e le spese per:

- tracciamenti, rilievi e assistenza all'esecuzione in cantiere
- posa degli ancoraggi delle strutture metalliche, elementi di finitura e sistemi produttivi di cantiere (casserature, gru e mezzi di sollevamento in genere, linee di distribuzione e braccio di distribuzione, apprestamenti per la sicurezza, ecc. ecc.);
- qualificazione preliminare del calcestruzzo per la definizione del mix design più idoneo, così come anche l'eventuale adeguamento delle caratteristiche e delle miscele dei vari componenti da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori - mediante prove di qualificazione - per la verifica delle caratteristiche a rottura, del modulo elastico, della pompabilità e della lavorabilità anche nel caso di pompaggio a notevole altezza e sotto alte pressioni, del ritiro e del calore di idratazione, al fine di definire nel progetto di dettaglio e di cantierizzazione le riprese di getto, nonché le aree e le fasi di getto. Anche tali lavorazioni costituiscono un onere di impresa;
- certificazione e marcatura CE di tutti i componenti
- fornitura e utilizzo – previa approvazione della Direzione Lavori - della tipologia e quantità di cemento, di additivo (fluidificante, superfluidificante o riduttore d'acqua, superfluidificante di tipo acrilico-carbossilico, viscosizzante, antiritiro, riduttori di ritiro-SRA, espandente, accelerante e/o ritardante di presa, aerante, ecc...), di aggiunta minerale o aggiunta in genere (ceneri volanti, fumi di silice, fibre polipropileniche, ecc...), di aggregati particolari per dimensioni e caratteristiche, al fine di garantire la resistenza richiesta e la lavorabilità, anche a seguito di pompaggio ad alta pressione sia di ridurre l'effetto del ritiro e del calore di idratazione, in modo da garantire le prestazioni richieste come da Capitolato speciale di appalto – specifiche tecniche;
- fornitura a piè d'opera del calcestruzzo da centrale di betonaggio interna al cantiere di capacità produttiva opportunamente tarata sui quantitativi di produzione giornalieri, oppure da centrali esterne poste a qualsiasi distanza dal cantiere;
- fornitura e posa in opera di distanziali in plastica per l'ottenimento del copriferro-interferro previsto;
- getto in opera alle quote di progetto in strutture complesse o a sezione ridotta molto armate, anche per fasi e per più riprese di getto – a qualsiasi quota e posizione - da eseguire con pompa a bassa o ad alta pressione mobile o fissa, su autocarro o carrellata;
- il nolo a caldo della stessa pompa, della eventuale centrale di pompaggio e della eventuale centrale di betonaggio, dei sistemi costituenti le linee di distribuzione, completi di valvolame di regolazione, braccio di distribuzione in quota (di qualunque lunghezza) e di ogni elemento per consentire il getto in sicurezza, per il pompaggio in quota e la movimentazione al piano e in quota, a qualsiasi altezza;
- vibratura con mezzi opportuni;
- controllo in corso d'opera mediante prelievo di campioni, esecuzione di prove di laboratorio come da normativa vigente e controlli in opera non distruttivi;
- il compenso per la maggiore quantità di materiale impiegato e il residuo di calcestruzzo all'interno della tubazione di pompaggio e distribuzione, lo smaltimento secondo le normative vigenti, la manutenzione e la pulizia;
- pulizia del getto scasserato e formazione delle riprese e dei giunti in genere;
- monitoraggio del mantenimento della verticalità costruttiva;
- auto-monitoraggio e conseguente compensazione degli "accorciamenti" differenziali.

E' altresì compreso ogni onere, spesa e magistero di cui al Capitolato speciale di appalto - specifiche tecniche e al piano di sicurezza, così come ogni altro onere e spesa necessario per dare l'opera finita a regola d'arte e collaudabile.

Calcestruzzo C28/35 classe di esposizione XF4 e consistenza S4

Tale calcestruzzo è da impiegare per i getti dei muri e solette delle rampe esposte all'intemperie a cicli di gelo/disgelo.

Il calcestruzzo impiegato dovrà avere le seguenti prescrizioni minime.

	Classi di esposizione																	
	Nessun rischio di corrosione dell'armatura	Corrosione delle armature indotta dalla carbonatazione				Corrosione delle armature indotta da cloruri						Attacco da cicli di gelo/disgelo				Ambiente aggressivo per attacco chimico		
						Acqua di mare			Cloruri provenienti da altre fonti									
		XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4			
	X0																	
Massimo rapporto a/c	-	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45			
Minima classe di resistenza ^{*)}	C12/15	C25/30	C28/35	C32/40	C32/40	C35/45	C28/35	C32/40	C35/45	32/40	25/30	28/35	28/35	32/40	35/45			
Minimo contenuto in cemento (kg/m ³)	-	300	320	340	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360			
Contenuto minimo in aria (%)												3,0 ^{*)}						
Altri requisiti											Aggregati conformi alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/disgelo			È richiesto l'impiego di cementi resistenti ai solfati ^{b)}				

*) Nel prospetto 7 della UNI EN 206-1 viene riportata la classe C8/10 che corrisponde a specifici calcestruzzi destinati a sottofondazioni e ricoprimenti. Per tale classe dovrebbero essere definite le prescrizioni di durabilità nei riguardi di acque o terreni aggressivi.

a) Quando il calcestruzzo non contiene aria aggiunta, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aerato per il quale è provata la resistenza al gelo/disgelo, da determinarsi secondo UNI 7087, per la relativa classe di esposizione.

b) Qualora la presenza di solfati comporti le classi di esposizione XA2 e XA3 è essenziale utilizzare un cemento resistente ai solfati secondo UNI 9156.

- Tipologia di calcestruzzo: calcestruzzo a resistenza meccanica a prestazione certificata per strutture armate
 - Classe di resistenza a compressione minima C28/35 a prestazione certificata a 28 gg.
 - Classe di consistenza S4
 - Normativa di riferimento: UNI EN 206-1 e UNI 11104
 - Classe di esposizione ambientale XF4 (UNI 11104)
 - Contenuto in CI = 0,4
 - Cemento di classe Cem II/A-L 42.5R(min. 340 kg/m³).
 - $a/c \leq 0,45$
 - Contenuto minimo d'aria = 3%
 - Additivi: superfluidificanti di tipo acrilico/carbossilico
 - Aggregati: non gelivi F2 o MS25 in aeree a clima rigido - Dmax aggregati 26 mm
 - Prove specifiche: prove di pompaggio per verifica della lavorabilità e classe di consistenza
 - Note specifiche: il mix design sarà sottoposto all'approvazione preventiva della Direzione Lavori e dovrà tenere conto anche del tempo di trasporto e quindi della distanza della centrale di betonaggio, della temperatura ambientale, ecc... al fine di ottenere in cantiere nel punto di posa e alla quota del getto
- Inoltre il prezzo di appalto comprende e compensa tutti gli oneri e le spese per:
- tracciamenti, rilievi e assistenza all'esecuzione in cantiere
 - posa degli ancoraggi delle strutture metalliche, elementi di finitura e sistemi produttivi di cantiere (casserature, gru e mezzi di sollevamento in genere, linee di distribuzione e braccio di distribuzione, apprestamenti per la sicurezza, ecc. ecc.);
 - qualificazione preliminare del calcestruzzo per la definizione del mix design più idoneo, così come anche l'eventuale adeguamento delle caratteristiche e delle miscele dei vari componenti da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori - mediante prove di qualificazione - per la verifica delle caratteristiche a rottura, del modulo elastico, della pompabilità e della lavorabilità anche nel caso di pompaggio a notevole altezza e sotto alte pressioni, del ritiro e del calore di idratazione, al fine di definire nel progetto di dettaglio e di cantierizzazione le riprese di getto, nonché le aree e le fasi di getto. Anche tali lavorazioni costituiscono un onere di impresa;
 - certificazione e marcatura CE di tutti i componenti

- fornitura e utilizzo – previa approvazione della Direzione Lavori - della tipologia e quantità di cemento, di additivo (fluidificante, superfluidificante o riduttore d'acqua, superfluidificante di tipo acrilico-carbossilico, viscosizzante, antiritiro, riduttori di ritiro-SRA, espandente, accelerante e/o ritardante di presa, aerante, ecc...), di aggiunta minerale o aggiunta in genere (ceneri volanti, fumi di silice, fibre polipropileniche, ecc...), di aggregati particolari per dimensioni e caratteristiche, al fine di garantire la resistenza richiesta e la lavorabilità, anche a seguito di pompaggio ad alta pressione sia di ridurre l'effetto del ritiro e del calore di idratazione, in modo da garantire le prestazioni richieste come da Capitolato speciale di appalto – specifiche tecniche;
- fornitura a piè d'opera del calcestruzzo da centrale di betonaggio interna al cantiere di capacità produttiva opportunamente tarata sui quantitativi di produzione giornalieri, oppure da centrali esterne poste a qualsiasi distanza dal cantiere;
- fornitura e posa in opera di distanziali in plastica per l'ottenimento del copriferro-interferro previsto;
- getto in opera alle quote di progetto in strutture complesse o a sezione ridotta molto armate, anche per fasi e per più riprese di getto – a qualsiasi quota e posizione - da eseguire con pompa a bassa o ad alta pressione mobile o fissa, su autocarro o carrellata;
- il nolo a caldo della stessa pompa, della eventuale centrale di pompaggio e della eventuale centrale di betonaggio, dei sistemi costituenti le linee di distribuzione, completi di valvolame di regolazione, braccio di distribuzione in quota (di qualunque lunghezza) e di ogni elemento per consentire il getto in sicurezza, per il pompaggio in quota e la movimentazione al piano e in quota, a qualsiasi altezza;
- vibratura con mezzi opportuni;
- controllo in corso d'opera mediante prelievo di campioni, esecuzione di prove di laboratorio come da normativa vigente e controlli in opera non distruttivi;
- il compenso per la maggiore quantità di materiale impiegato e il residuo di calcestruzzo all'interno della tubazione di pompaggio e distribuzione, lo smaltimento secondo le normative vigenti, la manutenzione e la pulizia;
- pulizia del getto scassato e formazione delle riprese e dei giunti in genere;
- monitoraggio del mantenimento della verticalità costruttiva;
- auto-monitoraggio e conseguente compensazione degli "accorciamenti" differenziali.

E' altresì compreso ogni onere, spesa e magistero di cui al Capitolato speciale di appalto - specifiche tecniche e al piano di sicurezza, così come ogni altro onere e spesa necessario per dare l'opera finita a regola d'arte e collaudabile.

Calcestruzzo C32/40 classe di esposizione XD2 e consistenza S4

Tale calcestruzzo è da impiegare per i getti delle fondazioni della vasca nuoto e del muro controterra (zone altamente aggressive) a confine tra la vasca e il locale vasca d'accumulo.

Il calcestruzzo impiegato dovrà avere le seguenti prescrizioni minime.

	Classi di esposizione																	
	Nessun rischio di corrosione dell'armatura	Corrosione delle armature indotta dalla carbonatazione				Corrosione delle armature indotta da cloruri						Attacco da cicli di gelo/sgelo				Ambiente aggressivo per attacco chimico		
						Acqua di mare			Cloruri provenienti da altre fonti									
	X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
Massimo rapporto a/c	-		0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,45
Minima classe di resistenza ^{a)}	C12/15	C25/30	C28/35	C32/40	C32/40	C35/45	C28/35	C32/40	C35/45	32/40	25/30	28/35	28,35	32/40	35/45			
Minimo contenuto in cemento (kg/m³)	-	300	320	340	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360
Contenuto minimo in aria (%)													3,0 ^{b)}					
Altri requisiti												Aggregati conformi alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/sgelo				È richiesto l'impiego di cementi resistenti ai solfati ^{c)}		

^{a)} Nel prospetto 7 della UNI EN 206-1 viene riportata la classe C8/10 che corrisponde a specifici calcestruzzi destinati a solette e ricoprimenti. Per tale classe dovrebbero essere definite le prescrizioni di durabilità nei riguardi di acque o terreni aggressivi.

^{b)} Quando il calcestruzzo non contiene aria aggiunta, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aerato per il quale è provata la resistenza al gelo/sgelo, da determinarsi secondo UNI 7087, per la relativa classe di esposizione.

^{c)} Qualora la presenza di solfati comporti le classi di esposizione XA2 e XA3 è essenziale utilizzare un cemento resistente ai solfati secondo UNI 9156.

- Tipologia di calcestruzzo: calcestruzzo a resistenza meccanica a prestazione certificata per strutture armate
- Classe di resistenza a compressione minima C32/40 a prestazione certificata a 28 gg.
- Classe di consistenza S4
- Normativa di riferimento: UNI EN 206-1 e UNI 11104
- Classe di esposizione ambientale XD2 (UNI 11104)
- Contenuto in CI = 0,4
- Cemento di classe Cem II/A-L 42.5R(min. 340 kg/m³).
- a/c ≤ 0,50
- Additivi: superfluidificanti di tipo acrilico/carbossilico
- Aggregati: non gelivi F2 o MS25 in aeree a clima rigido - Dmax aggregati 26 mm
- Prove specifiche: prove di pompaggio per verifica della lavorabilità e classe di consistenza
- Note specifiche: il mix design sarà sottoposto all'approvazione preventiva della Direzione Lavori e dovrà tenere conto anche del tempo di trasporto e quindi della distanza della centrale di betonaggio, della temperatura ambientale, ecc... al fine di ottenere in cantiere nel punto di posa e alla quota del getto

Inoltre il prezzo di appalto comprende e compensa tutti gli oneri e le spese per:

- tracciamenti, rilievi e assistenza all'esecuzione in cantiere
- posa degli ancoraggi delle strutture metalliche, elementi di finitura e sistemi produttivi di cantiere (casserature, gru e mezzi di sollevamento in genere, linee di distribuzione e braccio di distribuzione, apprestamenti per la sicurezza, ecc. ecc.);
- qualificazione preliminare del calcestruzzo per la definizione del mix design più idoneo, così come anche l'eventuale adeguamento delle caratteristiche e delle miscele dei vari componenti da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori - mediante prove di qualificazione - per la verifica delle caratteristiche a rottura, del modulo elastico, della pompabilità e della lavorabilità anche nel caso di pompaggio a notevole altezza e sotto alte pressioni, del ritiro e del calore di idratazione, al fine di definire nel progetto di dettaglio e di cantierizzazione le riprese di getto, nonché le aree e le fasi di getto. Anche tali lavorazioni costituiscono un onere di impresa;
- certificazione e marcatura CE di tutti i componenti
- fornitura e utilizzo – previa approvazione della Direzione Lavori - della tipologia e quantità di cemento, di additivo (fluidificante, superfluidificante o riduttore d'acqua, superfluidificante di tipo acrilico-carbossilico, viscosizzante, antiritiro, riduttori di ritiro-SRA, espandente, accelerante e/o ritardante di presa, aerante, ecc...), di aggiunta minerale o aggiunta in genere (ceneri volanti, fumi di silice, fibre polipropilene, ecc...), di aggregati particolari per dimensioni e caratteristiche, al fine di garantire la resistenza richiesta e la lavorabilità, anche a seguito di pompaggio ad alta pressione sia di ridurre l'effetto del ritiro e del calore di idratazione, in modo da garantire le prestazioni richieste come da Capitolato speciale di appalto – specifiche tecniche;
- fornitura a piè d'opera del calcestruzzo da centrale di betonaggio interna al cantiere di capacità produttiva opportunamente tarata sui quantitativi di produzione giornalieri, oppure da centrali esterne poste a qualsiasi distanza dal cantiere;
- fornitura e posa in opera di distanziali in plastica per l'ottenimento del copriferro-interferro previsto;
- getto in opera alle quote di progetto in strutture complesse o a sezione ridotta molto armate, anche per fasi e per più riprese di getto – a qualsiasi quota e posizione - da eseguire con pompa a bassa o ad alta pressione mobile o fissa, su autocarro o carrellata;
- il nolo a caldo della stessa pompa, della eventuale centrale di pompaggio e della eventuale centrale di betonaggio, dei sistemi costituenti le linee di distribuzione, completi di valvolame di regolazione, braccio di distribuzione in quota (di qualunque lunghezza) e di ogni elemento per consentire il getto in sicurezza, per il pompaggio in quota e la movimentazione al piano e in quota, a qualsiasi altezza;

- vibratura con mezzi opportuni;
- controllo in corso d'opera mediante prelievo di campioni, esecuzione di prove di laboratorio come da normativa vigente e controlli in opera non distruttivi;
- il compenso per la maggiore quantità di materiale impiegato e il residuo di calcestruzzo all'interno della tubazione di pompaggio e distribuzione, lo smaltimento secondo le normative vigenti, la manutenzione e la pulizia;
- pulizia del getto scasserato e formazione delle riprese e dei giunti in genere;
- monitoraggio del mantenimento della verticalità costruttiva;
- auto-monitoraggio e conseguente compensazione degli "accorciamenti" differenziali.

E' altresì compreso ogni onere, spesa e magistero di cui al Capitolato speciale di appalto - specifiche tecniche e al piano di sicurezza, così come ogni altro onere e spesa necessario per dare l'opera finita a regola d'arte e collaudabile.

Calcestruzzo per solai a lastre prefabbricate (solai a lastre tralicciate e alveolari)

Il solaio del piano terra è previsto in lastre predalles (H=5+18+5) tranne per la zona della Hall che è in lastre alveolari(H=30+5) mentre il solaio di copertura del locale deposito è in lastre predalles (H=5+18+5) con le seguenti caratteristiche.

Il Solaio piano terra con resistenza al fuoco certificata min. REI 90 eccetto per la centrale termica che deve essere pari a R120 e per i carichi previsti in progetto.

Per un sovraccarico minimo come da elaborati di progetto.

Il calcestruzzo impiegato dovrà avere le seguenti prescrizioni minime.

- Tipologia di calcestruzzo: calcestruzzo a resistenza meccanica a prestazione certificata per strutture prefabbricate
- Classe di resistenza a compressione minima C45/55 a prestazione certificata a 28 gg.
- Classe di consistenza S5
- Normativa di riferimento: UNI EN 206-1 e UNI 11104
- Classe di esposizione ambientale XC2 (UNI 11104)
- Contenuto in CI = 0,4
- Cemento di classe Cem III/A-L 42.5R (min. 340 kg/m³).
- a/c ≤ 0,45
- Additivi: superfluidificanti di tipo acrilico/carbossilico
- Aggregati: non gelivi F2 o MS25 in aeree a clima rigido - Dmax aggregati 16 mm
- Prove specifiche: prove classe di consistenza
- Note specifiche: il mix design sarà sottoposto all'approvazione preventiva della Direzione Lavori e dovrà tenere conto anche del tempo di trasporto e quindi della distanza della centrale di betonaggio, della temperatura ambientale, ecc... al fine di ottenere in cantiere nel punto di posa e alla quota del getto

Pertanto il prezzo di appalto comprende e compensa tutti gli oneri e le spese per:

- tracciamenti, rilievi e assistenza all'esecuzione in cantiere
- posa degli ancoraggi delle strutture metalliche, elementi di finitura e sistemi di cantiere (casserature, gru e mezzi di sollevamento in genere, linee di distribuzione e braccio di distribuzione in quota, apprestamenti per la sicurezza;
- qualificazione preliminare del calcestruzzo per la definizione del mix design più idoneo e adeguare le caratteristiche e le miscele degli vari componenti da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori, mediante prove di qualificazione per la verifica delle caratteristiche a rottura, del modulo elastico, della pompabilità e della lavorabilità anche nel caso di pompaggio a notevole altezza e sotto alte pressioni,

del ritiro e del calore di idratazione, al fine di definire nel progetto di dettaglio e di cantierizzazione le riprese di getto, le aree e le fasi di getto, che costituiscono un onere di impresa;

- certificazione e marcatura CE di tutti i componenti
- uso a seguito approvazione della Direzione Lavori della tipologia e quantità di cemento, di additivo (fluidificante, superfluidificante o riduttore d'acqua, superfluidificante di tipo acrilico-carbossilico, viscosizzante, antiritiro, riduttori di ritiro-SRA, epandente, accelerante e/o ritardante di presa, aerante, ecc...), di aggiunta minerale o aggiunta in genere (ceneri volanti, fumi di silicie, fibre polipropileniche, ecc...), di aggregati particolari per dimensioni e caratteristiche, al fine di garantire la resistenza richiesta, la lavorabilità, anche a seguito di pompaggio ad alta pressione e ridurre l'effetto del ritiro e del calore di idratazione e garantire le prestazioni richieste come da Capitolato speciale di appalto – specifiche tecniche;
- fornitura a piè d'opera da centrale di betonaggio interna al cantiere di capacità produttiva opportunamente tarata sui quantitativi di produzione giornalieri o da centrali esterne poste a qualsiasi distanza dal cantiere;
- fornitura e posa in opera di distanziali in plastica per l'ottenimento del copriferro previsto;
- getto in opera alle quote di progetto in strutture complesse o a sezione ridotta molto armate, anche per fasi e per più riprese di getto, alle quote di progetto da eseguire con pompa a bassa o ad alta pressione mobile o fissa, su autocarro o carellata;
- vibratura;
- il nolo a caldo della stessa pompa, della centrale di pompaggio e della centrale di betonaggio, del sistema di tubazioni e linee di distribuzione, completo di valvolame di regolazione, braccio di distribuzione in quota (di qualunque lunghezza) e di ogni elemento per consentire il getto in sicurezza, per il pompaggio in quota e la movimentazione al piano e in quota;
- controllo in corso d'opera mediante prelievo di campioni, esecuzione di prove di laboratorio come da normativa vigente e controlli in opera non distruttivi;
- il compenso per la maggiore quantità di materiale impiegato e il residuo di calcestruzzo all'interno della tubazione, lo smaltimento secondo le normative vigenti, la manutenzione e la pulizia;
- pulizia del getto scasserato.

Compreso ogni oneri, spesa e magistero di cui al Capitolato speciale di appalto - specifiche tecniche e al piano di sicurezza. Compreso ogni altro onere e spesa per dare l'opera finita a regola d'arte e collaudabile.

Acciaio per cemento armato e c.a.p.

Le forme di controllo obbligatorie

Le Nuove norme tecniche per le costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Leggi costitutive dei materiali

Gli acciai previsti in progetto sono i seguenti:

Acciaio per getti ad aderenza migliorata B450C

Acciaio da armatura

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\ nom}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\ nom}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$	10.0
$(f_y/f_{ynom})_k$	$< 1,35$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7,5 \%$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
$\phi < 12 \text{ mm}$	4 ϕ	
$12 \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$	5 ϕ	
per $16 < \phi \leq 25 \text{ mm}$	8 ϕ	
per $25 < \phi \leq 40 \text{ mm}$	10 ϕ	

Le Nuove norme tecniche per le costruzioni ammettono esclusivamente l'impiego di acciai saldabili e nervati idoneamente qualificati secondo le procedure previste dalle stesse norme e controllati con le modalità previste per gli acciai per cemento armato precompresso e per gli acciai per carpenterie metalliche.

Le armature metalliche dovranno corrispondere a quanto indicato dai disegni di progetto esecutivo; sono in particolare da controllare la sagomatura dei ferri, la rigidità delle gabbie, il copriferro e l'interferro come indicato dalle NTC 14/01/2008.

Acciaio da percompressione

Gli acciai da impiegare devono avere le seguenti caratteristiche:

Trefoli 0,6" Super (1,50 cmq) a basso rilassamento stabilizzato

$f_{ptk} = 1860 \text{ Mpa}$ $f_{pt(1)k} = 1670 \text{ Mpa}$

$\lambda_{spi} = 1400 \text{ MPa}$ (tensione di tesatura iniziale effettiva)

Le tensioni iniziali all'atto della tesatura dei cavi devono rispettare le più restrittive delle seguenti limitazioni:

$\lambda_{spi} < 0,90$ $f_{p(0,1)k} = 1503 \text{ Mpa}$

$\lambda_{spi} < 0,80$ $f_{ptk} = 1488 \text{ Mpa}$

Acciaio per armature ordinarie

Gli acciai da impiegare devono avere le seguenti caratteristiche:

- barre d'acciaio tipo B450C ($6 \text{ mm} \leq \phi \leq 40 \text{ mm}$) valore caratteristico minimo della tensione a snervamento $f_{yk} > 450 \text{ N/mm}^2$ ad aderenza migliorata
- rotoli tipo B450C ($6 \text{ mm} \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$)
- prodotti raddrizzati ottenuti da rotoli con diametri $\leq 16 \text{ mm}$ per il tipo B450C;
- reti elettrosaldate ($6 \text{ mm} \leq \phi \leq 12 \text{ mm}$) tipo B450C;
- tralicci elettrosaldati ($6 \text{ mm} \leq \phi \leq 12 \text{ mm}$) tipo B450C;

Ognuno di questi prodotti deve rispondere alle caratteristiche richieste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M.14/01/2008, che specifica le caratteristiche tecniche che devono essere verificate, i metodi di prova, le condizioni di prova e il sistema per l'attestazione di conformità per gli acciai destinati alle costruzioni in cemento armato che ricadono sotto la Direttiva Prodotti CPD (89/106/CE).

L'acciaio deve essere qualificato all'origine, deve portare impresso, come prescritto dalle suddette norme, il marchio indelebile che lo renda costantemente riconoscibile e riconducibile inequivocabilmente allo stabilimento di produzione.

Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicarne l'impiego, quali incisioni, ossidazioni, corrosioni, lesioni, untuosità ed in genere ricopertura da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

E' richiesto l'impiego di acciaio di tipo saldabile.

Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applica la norma UNI 5447-64.

Il prelievo dei campioni ed i metodi di prova saranno effettuati secondo la UNI 6407-69 salvo quanto stabilito del Decreto citato.

Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato alle UNI 556, UNI 564 ed UNI 6407-69, salvo indicazioni contrarie o complementari.

Requisiti

Saldabilità e composizione chimica

La composizione chimica deve essere in accordo con quanto specificato nella tabella seguente:

Valori max di composizione chimica secondo D.M. 14/01/2008

Tipo di Analisi	CARBONIO ^a %	ZOLFO %	FOSFORO %	AZOTO ^b %	RAME %	CARBONIO EQUIVALENTE ^a %
Analisi su colata	0,22	0,050	0,050	0,012	0,80	0,50
Analisi su prodotto	0,24	0,055	0,055	0,014	0,85	0,52

a = è permesso superare il valore massimo di carbonio per massa nel caso in cui il valore equivalente del carbonio venga diminuito dello 0,02% per massa.

b = Sono permessi valori superiori di azoto se sono presenti quantità sufficienti di elementi che fissano l'azoto.

Proprietà meccaniche

Le proprietà meccaniche devono essere in accordo con quanto specificato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008).

Tab. 1.5 – Proprietà meccaniche secondo il D.M. 14/01/2008

Proprietà	Valore caratteristico
$f_y(N/mm^2)$	$\geq \lambda \lambda \lambda \lambda$
$f_t(N/mm^2)$	$\geq \lambda \lambda \lambda \lambda$
f_t/f_y	$\geq \lambda \lambda \lambda \lambda \lambda \lambda \lambda \lambda$ $\leq \lambda \lambda \lambda \lambda \lambda \lambda \lambda \lambda$
$A_{gt} (%)$	$\geq \lambda \lambda \lambda \lambda \lambda \lambda$
$f_y/f_{y,nom}$	$\leq \lambda \lambda \lambda \lambda \lambda \lambda$
α valore caratteristico con $p = 0,95$	
λ valore caratteristico con $p = 0,90$	

Proprietà aggiuntive

Proprietà	Requisito
Resistenza a fatica assiale*	2 milioni di cicli
Resistenza a carico ciclico**	3 cicli/sec (deformazione 1,5÷4 %)
Idoneità al raddrizzamento dopo piega	Mantenimento delle proprietà meccaniche
Controllo radiometrico	superato, ai sensi del D.Lgs. 230/1995 D. Lgs. 241/2000
* = in campo elastico	
** = in campo plastico	

Prova di piega e raddrizzamento

In accordo con quanto specificato nel D.M. 14/01/2008, è richiesto il rispetto dei limiti seguenti.

Diametri del mandrino ammessi per la prova di piega e raddrizzamento

Diametro nominale (d) mm	Diametro massimo del mandrino
$\varnothing < 12$	4d
$12 \leq \varnothing \leq 16$	5d
$16 < \varnothing \leq 25$	8 d
$25 < \varnothing \leq 40$	10 d

Resistenza a fatica in campo elastico

Le proprietà di resistenza a fatica garantiscono l'integrità dell'acciaio sottoposto a sollecitazioni ripetute nel tempo.

La proprietà di resistenza a fatica deve essere determinata secondo UNI EN 15630.

Il valore della tensione σ_{max} sarà 270 N/mm² (0,6 $f_{y,nom}$). L'intervallo delle tensioni, 2σ deve essere pari a 150 N/mm² per le barre dritte o ottenute da rotolo e 100 N/mm² per le reti elettrosaldate. Il campione deve sopportare un numero di cicli pari a 2×10^6 .

Resistenza a carico ciclico in campo plastico

Le proprietà di resistenza a carico ciclico garantiscono l'integrità dell'acciaio sottoposto a sollecitazioni particolarmente gravose o eventi straordinari (es. urti, sisma etc.).

La proprietà di resistenza al carico ciclico deve essere determinata sottoponendo il campione a tre cicli completi di isteresi simmetrica con una frequenza da 1 a 3 Hz e con lunghezza libera entro gli afferraggi e con deformazione massima di trazione e compressione seguente:

Tab. 1.8 – Prova carico ciclico in relazione al diametro

Diametro nominale (mm)	Lunghezza libera	Deformazione (%)
$d \leq 16$	5 d	± 4
$16 < 25$	10 d	$\pm 2,5$
$25 \leq d$	15 d	$\pm 1,5$

La prova è superata se non avviene la rottura totale o parziale del campione causata da fessurazioni sulla sezione trasversale visibili ad occhio nudo.

Diametri e sezioni equivalenti

Il valore del diametro nominale deve essere concordato all'atto dell'ordine. Le tolleranze devono essere in accordo con il D.M. 14/01/2008.

Diametri nominali e tolleranze

Diametro nominale (mm)	Da 6 a ≤ 8	Da >8 a ≤ 50
Tolleranza in % sulla sezione	± 6	$\pm 4,5$

Aderenza e geometria superficiale

I prodotti devono avere una superficie nervata in accordo con il D.M. 14/01/2008. L'indice di aderenza I_r deve essere misurato in accordo a quanto riportato nel paragrafo 11.2.2.10.4 del D.M. 14/01/2008. I prodotti devono aver superato le prove di Beam Test effettuate presso un Laboratorio Ufficiale (Legge 1086 e ss.).

Valori dell'indice I_r in funzione del diametro

Diametro nominale (mm)	I_r
$5 \leq \varnothing \leq 6$	≥ 0.048
$6 < \varnothing \leq 8$	≥ 0.055
$8 < \varnothing \leq 12$	≥ 0.060
$\varnothing > 12$	≥ 0.065

Prescrizioni

E' onere e cura dell'appaltatore elaborare e predisporre disegni costruttivi delle tabelle ferri, delle distinte di taglio, sagomatura e posa delle armature metalliche delle opere in c.a. ordinario, prefabbricato sulla scorta dei disegni del progetto esecutivo.

Gli elaborati dovranno essere approvati dalla D.L.

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è prescritto tassativamente l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio o in materiale plastico; lungo le pareti verticali si dovrà ottenere il necessario di stanziamento esclusivamente mediante l'impiego di distanziatori del tipo approvato dalla Direzione Lavori. L'uso dei distanziatori dovrà essere esteso anche alle strutture di fondazione armate. Bisognerà rispettare i copriferri considerando anche lo studio fessurativo effettuato all'interno delle relative relazioni di calcolo, in base alla resistenza al fuoco richiesta e alla classe di esposizione di progetto.

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte in opera; visti gli spazi ridotti di cantiere sarà quindi onere dell'impresa valutare attentamente la planimetria di cantiere in base alle disposizioni fornite ed eventualmente migliorarla in base alle proprie attrezzature.

Sarà necessario inoltre che l'Impresa preveda non solo per quanto riguarda le armature ma per tutti i materiali i tempi di consegna in cantiere. L'onere di tali accorgimenti è a carico dell'Impresa.

Nell'esecuzione delle gabbie in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie, incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia.

Durante il getto l'Impresa dovrà adottare inoltre tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante le operazioni di getto.

E' a carico dell'Appaltatore l'onere della posa in opera delle armature metalliche anche in presenza di acqua o fanghi bentonitici.

Per le armature metalliche dovranno essere impiegati acciai di tipo saldabile, con relativa certificazione.

Alcune armature metalliche dovranno essere saldate o morsettate per realizzare la rete equipotenziale di terra secondo le indicazioni date dalla Direzione Lavori in corso d'opera e secondo quanto previsto negli elaborati di progetto e dovranno essere predisposti tondi di acciaio Fe B 360 C di diametro non inferiore a 16 mm uscenti in corrispondenza di nodi a maglia modulare indicati dalla D.L.

Reti di acciaio elettrosaldate

Dovranno avere fili elementari di diametro compreso fra 5-16 mm, dovranno essere saldabili e rispondere altresì alle caratteristiche riportate nel NTC 2008.

La distanza assiale tra i fili non dovrà superare i 20 cm.

La sovrapposizione minima pari a 2 maglie.

Controlli sull'acciaio

Controllo della documentazione

In cantiere è ammessa esclusivamente la fornitura e l'impiego di acciai B450C saldabili e ad aderenza migliorata, qualificati secondo le procedure indicate nel D.M. 14/01/2008 al punto 11.3.1.6 e controllati con le modalità riportate nei punti 11.3.2.11 e 11.3.2.12 del citato decreto.

Tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dell' "Attestato di Qualificazione" rilasciato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale.

Per i prodotti provenienti dai Centri di trasformazione è necessaria la documentazione che assicuri che le lavorazioni effettuate non hanno alterato le caratteristiche meccaniche e geometriche dei prodotti previste dal D.M. 14/01/2008.

Inoltre può essere richiesta la seguente documentazione aggiuntiva :

- certificato di collaudo tipo 3.1 in conformità alla norma UNI EN 10204;
- certificato Sistema Gestione Qualità UNI EN ISO 9001;

- certificato Sistema Gestione Ambientale UNI EN ISO 14001;
- dichiarazione di conformità al controllo radiometrico (può essere inserito nel certificato di collaudo tipo 3.1);
- polizza assicurativa per danni derivanti dal prodotto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio dovranno essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio. In quest'ultimo caso per gli elementi presaldati, presagomati o preassemblati in aggiunta agli "Attestati di Qualificazione" dovranno essere consegnati i certificati delle prove fatte eseguire dal Direttore del Centro di Trasformazione. Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore intermedio devono essere dotati di una specifica marcatura che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso, in aggiunta alla marcatura del prodotto di origine.

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera è tenuto a verificare quanto sopra indicato; in particolare dovrà provvedere a verificare la rispondenza tra la marcatura riportata sull'acciaio con quella riportata sui certificati consegnati. La mancata marcatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile e pertanto le forniture dovranno essere rifiutate.

Controllo di accettazione

Il Direttore dei Lavori è obbligato ad eseguire i controlli di accettazione sull'acciaio consegnato in cantiere, in conformità con le indicazioni contenute nel D.M. 14/01/2008 al punto 11.3.2.10.4.

Il campionamento ed il controllo di accettazione dovrà essere effettuato entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale.

All'interno di ciascuna fornitura consegnata e per ogni diametro delle barre in essa contenuta, si dovrà procedere al campionamento di tre spezzoni di acciaio di lunghezza complessiva pari a 100 cm ciascuno, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi agli altri diametri delle forniture presenti in cantiere.

Non saranno accettati fasci di acciaio contenenti barre di differente marcatura.

Il prelievo dei campioni in cantiere e la consegna al Laboratorio Ufficiale incaricato dei controlli verrà effettuato dal Direttore dei Lavori o da un tecnico da lui delegato; la consegna delle barre di acciaio campionate, identificate mediante sigle o etichettature indelebili, dovrà essere accompagnata da una richiesta di prove sottoscritta dal Direttore dei Lavori.

La domanda di prove al Laboratorio Ufficiale dovrà essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e dovrà inoltre contenere precise indicazioni sulla tipologia di opera da realizzare (pilastro, trave, muro di sostegno, fondazioni, strutture in elevazione ecc...).

Il controllo del materiale, eseguito in conformità alle prescrizioni del punto 11.2.2.3 di cui al precedente Decreto, riguarderà le proprietà meccaniche di resistenza e di allungamento.

Valori limite per prove acciaio

Caratteristica	Valore Limite	Note
<i>f_y minimo</i>	425 N/mm ²	(450 – 25) N/mm ²
<i>f_y massimo</i>	572 N/mm ²	[450x(1.25+0.02)] N/mm ²
<i>Agt minimo</i>	≥ 6.0%	Per acciai laminati a caldo
<i>Rottura/snervamento</i>	1.13 < f _t /f _y < 1.37	Per acciai laminati a caldo
<i>Piegamento/raddrizzamento</i>	assenza di cricche	Per tutti

Qualora la determinazione del valore di una quantità fissata in termini di valore caratteristico crei una controversia, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

Se un risultato è minore del valore caratteristico prescritto, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore caratteristico, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio di cui all'art.59 del D.P.R. n.380/2001.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui 10 ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo secondo quanto sopra riportato. In caso contrario il lotto deve essere respinto.

Qualora all'interno della fornitura siano contenute anche reti elettrosaldate, il controllo di accettazione dovrà essere esteso anche a questi elementi. In particolare, a partire da tre differenti reti elettrosaldate verranno prelevati 3 campioni di dimensioni 100*100 cm.

Il controllo di accettazione riguarderà la prova di trazione su uno spezzone di filo comprendente almeno un nodo saldato, per la determinazione della tensione di rottura, della tensione di snervamento e dell'allungamento; inoltre, dovrà essere effettuata la prova di resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo.

I controlli in cantiere sono facoltativi quando il prodotto utilizzato proviene da un Centro di trasformazione o luogo di lavorazione delle barre, nel quale sono stati effettuati tutti i controlli descritti in precedenza. In quest'ultimo caso, la spedizione del materiale deve essere accompagnata dalla certificazione attestante l'esecuzione delle prove di cui sopra.

Resta nella discrezionalità del Direttore dei Lavori effettuare tutti gli eventuali ulteriori controlli ritenuti opportuni (es. indice di aderenza, saldabilità).

Lavorazioni in cantiere - Raggi minimi di curvatura

Il diametro minimo di piegatura deve essere tale da evitare fessure nella barra dovute alla piegatura e rottura del calcestruzzo nell'interno della piegatura.

Per definire i valori minimi da adottare ci si riferisce alle prescrizioni contenute nell'Eurocodice 2 paragrafo 8.3 "Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate"; in particolare si ha:

Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate

Diametro barra	Diametro minimo del mandrino per piegature, uncini e ganci
$\varnothing \leq 16 \text{ mm}$	4 \varnothing
$\varnothing > 16 \text{ mm}$	7 \varnothing

Deposito e conservazione in cantiere

Alla consegna in cantiere, l'Impresa appaltatrice avrà cura di depositare l'acciaio in luoghi protetti dagli agenti atmosferici. In particolare, per quei cantieri posti ad una distanza inferiore a 2 Km dal mare, le barre di armatura dovranno essere protette con appositi teli dall'azione dell'aerosol marino.

Controlli sui materiali

E' indispensabile porre la massima attenzione alle caratteristiche dei materiali utilizzati.

Le caratteristiche dei calcestruzzi da impiegare dovranno essere tali da:

- garantire la durabilità di progetto in funzione della vita utile di servizio attesa di 100 anni;
- facilitare le operazioni di posa in opera in modo da rendere più affidabile e costante il risultato in termini di qualità del calcestruzzo in opera e trasformare la durabilità "potenziale di progetto" del calcestruzzo in durabilità "reale" riscontrabile sull'opera eseguita;
- ridurre gli effetti negativi prodotti dal calore di idratazione del cemento in particolare nel caso di getti massivi (platee, plinti e setti di forte spessore);
- ridurre gli effetti negativi prodotti dal ritiro igrometrico del conglomerato;
- limitare le problematiche connesse alle modalità esecutive dei getti e ai sistemi costruttivi utilizzati;
- contenere gli effetti del ritiro e del creep.

Dovranno essere rispettati i requisiti, le prove ed i controlli di accettazione riportati nei punti seguenti (approfonditi in fase di progetto esecutivo).

I requisiti prestazionali principali sono riportati nelle varie relazioni di calcolo e secondo quanto imposto dalle normative vigenti (DM 14.01.2008 – Nuove norme tecniche, UNI EN 206-1, UNI 11104 del 2004, EuroCodice 2, ecc...)

Si precisa che nel prezzo di appalto è compreso e compensato ogni onere e spesa anche lo sfrido ovvero il calcestruzzo all'interno della tubazione di pompaggio che dovrà essere smaltito.

L'Impresa è tenuta, come ripetuto in altre parti del presente Capitolato, alla definizione del mix design dei calcestruzzi mediante prove di qualificazione, da sottoporre all'approvazione preventiva della Direzione Lavori.

Pertanto sono previste:

- a) pre-qualifica della miscela in laboratorio;
- b) qualifica della stessa presso l'impianto produttivo;
- c) controlli di legge in corso d'opera.

L'Impresa dovrà garantire la composizione dei cementi e dei calcestruzzi specificando il metodo di misura, secondo quanto previsto anche dalle "Linee guida sul calcestruzzo strutturale" della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. Servizio Tecnico Centrale.

L'impresa dovrà approvvigionare il cemento presso cementerie o fornirsi da impianti di confezionamento che diano garanzie di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura.

L'Impresa, a sua cura e spese, anche senza esplicita richiesta della Direzione Lavori, dovrà far controllare presso un Laboratorio Ufficiale le resistenze meccaniche ed i requisiti chimici e fisici del cemento secondo le norme di cui alla Legge 26.5.1965 n.595 e D.M. 3.6.1968 e successivi aggiornamenti ed integrazioni.

Copia di tutti i certificati di prova e delle bolle di consegna dovrà essere consegnata alla Direzione Lavori.

E' facoltà della Direzione Lavori richiedere la ripetizione delle prove su una stessa partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle caratteristiche del cemento, dovuto ad una qualsiasi causa.

Elementi costruttivi prefabbricati

Ogni elemento prefabbricato prodotto in serie deve essere appositamente contrassegnato da marcatura fissa, indelebile o comunque non rimovibile, in modo da garantire la rintracciabilità del produttore e dello stabilimento di produzione, nonché individuare la serie di origine dell'elemento.

Ogni fornitura in cantiere di manufatti prefabbricati prodotti in serie dovrà essere accompagnata da una specifica documentazione, la cui conservazione è a cura del direttore dei lavori dell'opera in cui detti manufatti vengono inseriti. Tale documentazione comprende:

- apposite istruzioni nelle quali vengono indicate le procedure relative alle operazioni di trasporto e montaggio degli elementi prefabbricati, ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. n. 380/2001. Tali istruzioni dovranno almeno comprendere, di regola:
- i disegni d'assieme che indichino la posizione e le connessioni degli elementi nel complesso dell'opera;
- apposita relazione sulle caratteristiche dei materiali richiesti per le unioni e le eventuali opere di completamento;
- le istruzioni di montaggio con i necessari dati per la movimentazione, la posa e la regolazione dei manufatti.
- elaborati contenenti istruzioni per il corretto impiego dei manufatti, che dovranno essere consegnati dal direttore dei lavori al committente, a conclusione dell'opera;
- certificato di origine firmato dal direttore tecnico responsabile della produzione e dal produttore, il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore. Il certificato, che deve garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata presso il servizio tecnico centrale, deve riportare l'indicazione degli estremi dell'attestato di qualificazione, nonché il nominativo del progettista;
- attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale e copia della certificazione del sistema di garanzia della qualità del processo di produzione in fabbrica;
- documentazione, fornita quando disponibile, attestante i risultati delle prove a compressione effettuate in stabilimento su cubi di calcestruzzo (ovvero estratto del registro di produzione) e copia dei certificati relativi alle prove effettuate da un laboratorio ufficiale incaricato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001. Tali documenti devono essere relativi al periodo di produzione dei manufatti.

Copia del certificato d'origine dovrà essere allegato alla relazione del direttore dei lavori di cui all'art. 65 del D.P.R. n. 380/2001.

Il direttore dei lavori non può accettare in cantiere elementi prefabbricati in serie che non siano accompagnati da tutti i documenti predetti.

Inoltre, prima di procedere all'accettazione dei manufatti stessi, il direttore dei lavori deve verificare che essi siano effettivamente contrassegnati con la marcatura prevista.

Il produttore di elementi prefabbricati deve altresì fornire al direttore dei lavori gli elaborati (disegni, particolari costruttivi, ecc.) firmati dal progettista e dal direttore tecnico della produzione, secondo le rispettive competenze, contenenti istruzioni per il corretto impiego dei singoli manufatti, esplicitando in particolare:

- destinazione del prodotto;
- requisiti fisici rilevanti in relazione alla destinazione;
- prestazioni statiche per manufatti di tipo strutturale;
- prescrizioni per le operazioni integrative o di manutenzione, necessarie per conferire o mantenere nel tempo le prestazioni e i requisiti dichiarati;
- tolleranze dimensionali nel caso di fornitura di componenti.

6. MATERIALI E PRODOTTI PER USO IMPIANTISTICO

IMPIANTI TERMOFLUIDICI

Premessa

Il presente Capitolato Speciale di Appalto, intende fornire le indicazioni tecniche essenziali per l'installazione degli impianti termofluidici a servizio dell'impianto natatorio in progetto.

Eventuali carenze nella documentazione di progetto allegata, verranno colmate, in mancanza di specifiche indicazioni, con specifici progetti di ingegnerizzazione (i cui oneri sono compresi in appalto) dalla Ditta Installatrice, di concerto con il Progettista, la Direzione Lavori e il Committente, in modo che gli impianti siano forniti completi e funzionanti.

Descrizione dell'intervento

Sono previste le seguenti opere:

- Centrale termica comprensiva delle reti di alimentazione dei fluidi alle varie unità di trattamento aria ed agli utilizzi finali.
- Impianto di termoventilazione a servizio degli ambiti: spogliatoi piscina, uffici, hall, infermeria.
- Impianto di riscaldamento tramite radiatori
- Impianto a pannelli solari e produzione acqua calda sanitaria
- Impianto idrico sanitario interna al fabbricato e allaccio alla rete comunale
- Impianto fognario rete bianca e nera interne al fabbricato e allacci alla rete comunale
- Impianto rete gas di alimentazione alle caldaie, predisposizione alimentazione termoventilante pallone vasca e allaccio alla rete comunale
- Impianto naspi antincendio
- Impianto estrazione aria servizi ciechi
- Impianti di regolazione automatica.

Normativa di riferimento

Si riporta qui di seguito a titolo esemplificativo e non esaustivo, la normativa tecnica e legislativa cui si è fatto riferimento nella stesura del presente progetto e che dovranno essere rispettate nell'esecuzione delle opere:

Osservanza di legge e regolamenti specifici

- Legge 10 del 9/1/91 – Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
- D.P.R. n. 412 del 26/8/93 – Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art.4, comma 4, della Legge 9 gennaio 1991, n.10 e ss.mm.ii. coordinato con il D.P.R. 21/12/1999 n. 551
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192: "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";

- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311: “Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”;
- DM 26/06/09 Linee Guida Nazionali per la certificazione energetica
- DPR 59/09 attuativo al DLgs 192/05
- D. Lgs 3 aprile 2006 n. 152 – Norme in materia ambientale (Testo Unico Ambientale)
- Legge Regionale 28 maggio 2007, n. 13. (B.U. 31 maggio 2007, n. 22) Regione Piemonte - modificata da L.R. 03/2009, L.R. 20/2009 e L.R. 22/2009 “Disposizioni in materia di rendimento energetico nell’edilizia”
- Decreto Legislativo n.81 del 9 aprile 2008: “Attuazione dell’art.1 della legge 3 agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavori” e s.m.i.
- UNI 9182:2010 - Impianti di alimentazione e distribuzione d acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione
- UNI EN 10216: Tubi in acciaio legato senza saldatura
- UNI 10339:1995: Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti
- UNI EN 1886:2008 - Ventilazione degli edifici. Unità di trattamento dell’aria. Prestazione meccanica
- UNI EN 1216:2008 - Batterie di raffreddamento e di riscaldamento dell’aria a ventilazione forzata. Procedimenti di prova per la determinazione delle prestazioni
- UNI EN 1505-2000: Ventilazione negli edifici. Condotte metalliche e raccordi a sezione rettangolare
- UNI EN 1506-2008: Ventilazione negli edifici. Condotte metalliche e raccordi a sezione circolare
- D.M. 1.12.75 e successive circolari (Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione)
- Tabelle UNI;
- Norme e progetti di norma CTI;

Altre Norme

- Atto di intesa tra Stato e Regioni del 16 gennaio 2003
- Norme CONI
- Legislazione nazionale vigente applicabile agli impianti in oggetto ed alle loro parti componenti.
- Normativa UNI applicabile agli impianti in oggetto ed alle loro parti componenti.
- Norme emanate dal CNR applicabili agli impianti in oggetto ed alle loro parti componenti.

Circolari, raccomandazioni, ecc.

Legislazione Nazionale Vigente

Circolari esplicative emanate dal Ministero degli Interni

Norme e prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco territorialmente competente;

Ogni altra prescrizione, regolamentazione o raccomandazione emanata da eventuali Enti ed applicabile agli impianti in oggetto ed alle loro parti componenti;

Raccomandazioni norme e prescrizioni localmente emanate dalle Società erogatrici dei servizi elettrico, telefonico, acqua e gas, e dagli Enti preposti alla vigilanza ed alla sicurezza degli impianti;

Tabelle di unificazione UNI - CEI - UNEL;

Standard progettuali

Condizioni termoigrometriche esterne:

- | | | |
|-------------------|--------|------------|
| - inverno $t_e =$ | + 2 °C | U.R. = 90% |
| - estate $t_e =$ | 32 °C | U.R. = 50% |

Condizioni termoigrometriche interne:

Reception e uffici personale

- Condizioni termoigrometriche
 - inverno $t_a = 20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ U.R. = $45\% \pm 5\%$
 - estate solo ventilazione
- Regolazione
 - temperatura: locale
- Indice di affollamento : 20 persone
- Ricambi d'aria : $25 \text{ m}^3/\text{h}$ persona

Servizi igienici

- Condizioni termoigrometriche
 - inverno $t_a = 23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ U.R. = non controllata
 - estate $t_a = \text{non controllata}$ U.R. = non controllata
- Regolazione
 - temperatura: locale
- Ricambi d'aria : 10 Vol./h

Spogliatoi

- Condizioni termoigrometriche
 - inverno $t_a = 23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ U.R. = non controllata
 - estate $t_a = \text{non controllata}$ U.R. = non controllata
- Regolazione
 - temperatura: locale
- Ricambi d'aria : 4 Vol./h

Centrale termica e di pompaggio

La centrale termica e di pompaggio è posizionata al piano seminterrato in un locale dedicato con parete in affaccio sul lato sud, con accesso diretto verso l'esterno. Tale locale è destinato anche alla produzione acqua calda sanitaria.

Le principali utenze termiche, come emerge dalla tavola dello schema funzionale (IT06) sono:

- Circuito radiatori
- Batteria calda unità trattamento aria spogliatoi-hall-uffici
- Scambiatore vasca
- Bollitori acqua sanitaria

La potenza complessiva è dettata dal tempo di primo riscaldamento della vasca; 780kW è infatti il dato di potenza calcolato nella sezione impianti trattamento acqua per portare in temperatura la vasca in 2,5 giorni.

La potenza prevista complessiva risulta quindi pari a circa 800 kW; si fa quindi ricorso a due caldaie in acciaio a condensazione pressurizzate a tre giri di fumo asservite con bruciatori ad aria soffiata a doppia fiamma a modulazione continua alimentati a gas metano, con potenza nominale 400 kW ciascuna.

E' prevista inoltre la predisposizione di una termoventilante per un eventuale pallone di copertura della piscina, di alimentazione a gas e potenza di circa 640 kW, considerando un pallone a doppia membrana.

Il progetto prevede l'installazione di un impianto solare termico costituito da tre serie in parallelo di 7 pannelli solari per un totale di 21 pannelli e di una superficie di circa 49 m² di superficie netta captante. Tali pannelli sono in numero tale da sopperire al 50% del fabbisogno medio annuo di acqua calda sanitaria, come previsto da normativa nazionale. La posizione dei pannelli è predisposta sulla copertura dell'edificio ma tale posizione resta da confermarsi in relazione alle reali ombreggiature e al profilo della copertura pressostatica di possibile futura installazione.

Il circuito solare è collegato a due accumuli sanitari da 2000 litri ciascuno.

Saranno presenti gruppi di pompaggio gemellari a portata variabile dedicati sul circuito primario per ognuna delle due caldaie. Le temperature del fluido primario previste in mandata e ritorno sono:

- | | |
|--------------------------|-------|
| ▪ temperatura di mandata | 60 °C |
| ▪ temperatura di ritorno | 50 °C |

Saranno previsti gruppi di pompaggio gemellari a portata variabile indipendenti per ognuno dei seguenti circuiti lato secondario:

- Circuito alimentazione batteria di riscaldamento alla centrale di trattamento aria con pompa a portata variabile.
- Circuito alimentazione radiatori con pompa a portata variabile.
- Circuito alimentazione scambiatore della piscina con pompa a portata variabile.
- Circuito sanitario con pompe a portata variabile.
- Saranno altresì presenti gruppi gemellari per i circuiti solare e ricircolo sanitario.

Trattamento aria e riscaldamento

L'impianto natatorio nasce con l'impostazione di impianto stagionale. Si era dapprima pensato ad un'unica unità di trattamento aria, che si facesse carico del solo ricambio aria in ambiente previsto da normative nazionali e sportive. Tale unità di trattamento aria garantisce ricambio aria primaria a tutti gli ambienti ad esclusione dei bagni al piano terra con ventilazione naturale.

Gli ambienti connessi all'UTA in questione sono quindi la hall, gli uffici, gli spogliatoi maschili e femminili, gli spogliatoi istruttori, i vani scala e l'infermeria, per un totale di 10700 m³/h.

Il percorso delle canalizzazioni è stato studiato nell'ottica di sfruttare ove possibile i cunicoli tecnici che circondano il fabbricato; si è inoltre cercato evitare il più possibile l'attraversamento in pianta delle travi ribassate.

Successivamente si è deciso di predisporre l'impianto per un utilizzo anche nel periodo invernale.

E' stata quindi prevista una batteria calda nell'unità di trattamento aria per garantire temperature di immissione in ambiente prossime alla temperatura di progetto degli ambienti hall e uffici (20°C) e un impianto a radiatori per colmare la quota parte di potenza dispersa derivante dal calcolo carichi termici oltre a garantire invece la temperatura di 23°C negli altri ambienti riscaldati.

I radiatori saranno provvisti di valvole termostatiche che interverranno sulla portata ai radiatori stessi.

Impianto igienico sanitario

L'impianto igienico sanitario a servizio del complesso sportivo è composto principalmente da tre tubazioni, acqua calda, fredda e ricircolo che si distribuiscono sottotraccia all'interno del fabbricato secondo una filosofia di distribuzione a collettori.

L'acqua calda sanitaria viene prodotta all'interno di due accumuli sanitari a doppio serpentino fasciotubiero estraibili ad opera dell'impianto a fonte rinnovabile (predisposizione solare termico) e integrazione mediante caldaie.

L'acqua all'interno dei bollitori verrà mantenuta a una temperatura di circa 55-60 °C per prevenire il pericolo legionella. Successivamente, in uscita dal bollitore l'acqua calda sarà miscelata in centrale e verrà distribuita ai vari collettori ad una temperatura di 45 °C.

Le docce saranno in batteria ed alimentate da un anello di acqua premiscelata. Dovrà quindi essere presente all'interno del collettore un miscelatore termostatico per abbassare la temperatura da 45 °C ai circa 38-40 °C temperatura desiderata in uscita dalle docce.

Le tubazioni di acqua premiscelata che giungono alle docce esterne dovranno essere installate pensando alla possibilità di essere svuotate durante il periodo invernale per scongiurare un eventuale pericolo di gelo.

Per prevenire il fenomeno della proliferazione della **legionella** dovrà essere prevista la possibilità di poter alimentare periodicamente tutta la rete di distribuzione acqua calda a 70 °C modificandone i set point di stoccaggio e distribuzione acqua calda sanitaria.

La tubazione di acqua fredda in arrivo dall'acquedotto arriverà nel locale centrale termica all'interno della quale sarà posizionato un collettore; da esso saranno derivate le seguenti linee:

- alimentazione ai locali trattamento acqua di vasca e riempimento della vasca di compenso (vedi tavola schema verticale impianto trattamento acqua vasca nuoto per limiti competenza);
- alimentazione dei naspi;
- utilizzo sanitario e riempimento impianti;

Quest'ultima linea di derivazione acqua fredda sarà soggetta a trattamenti di addolcimento, aggiunte di ipoclorito e polifosfati prima di giungere all'impianto di riscaldamento acqua calda sanitaria. L'acqua semplicemente addolcita dovrà invece essere soggetta a trattamento antifilmante prima di giungere al gruppo riempimento impianti.

L'impianto a naspi previsto ai fini antincendio dovrà essere integralmente intercettabile, per tale motivo asrà previsto uno stacco dal collettore acqua fredda in arrivo dall'acquedotto direttamente in centrale, prima dei trattamenti chimici dell'acqua citati. L'impianto a naspi risulterà quindi sotto contatore, in quanto si prevede di fare un unico allaccio all'acquedotto, ai fini sanitari e antincendio.

In quanto non è pervenuta informazione della pressione dell'acqua disponibile all'allaccio, ulteriori valutazioni in merito si rimandano alla fase di direzione lavori. Al momento si prevede sia un riduttore di pressione, sia un sistema di innalzamento della pressione, affinché la pressione in centrale sia pari ad almeno 3bar, in modo che in base al reale tragitto delle tubazioni si riesca ad avere la pressione minima per il regolare funzionamento dell'apparecchio più sfavorito.

La linea idrica è stata dimensionata per poter permettere 9l/min ad ogni doccia, con il dovuto rapporto di contemporaneità suggerito dalla Uni di riferimento. Si suggerisce comunque di adottare dei rompigetto alle docce per diminuire la portata a 6l/min, nell'ottica di un risparmio energetico

L'impianto fognario si divide in scarico acque bianche e scarico acque nere; le acque grigie sono convogliate insieme alle acque nere.

Nella progettazione delle reti si sono considerati i diversi aspetti legati al fatto che la vasca è scoperta ma che potrà in futuro essere coperta mediante pallone pressostatico.

Durante l'inverno tutta l'acqua piovana che raggiunge l'ingombro in pianta della vasca lambisce il pallone per finire nella canalina perimetrale appositamente predisposta. Tale acqua viene convogliata nella rete acque bianche.

In estate l'acqua piovana va invece a riempire la vasca; tale acqua finirà tramite la canalina di tracimazione in vasca di compenso, il cui troppo pieno insieme allo scarico di fondo viene convogliato anch'esso nella rete acque bianche.

Anche la canalina di lavaggio della spiaggia e gli scarichi delle docce e presidi esterni vengono convogliati nella rete acque bianche. Si raccomanda quindi l'utilizzo di prodotti detergenti non inquinanti.

I punti di allaccio rete bianca e nera sono separati (vedere tavola IT05).

In virtù dei contatti finora avvenuti con gli enti si è stimato che l'intera rete acque bianche fino al punto di allaccio potrà avvenire per caduta.

La rete acque nere che riceve le acque di scarico dei lavandini, wc, docce e pilette di raccolta acqua lavaggio dei vari locali sfocerà fuori dal fabbricato fino a giungere per caduta ad una vasca di raccolta. Il punto di allaccio alla rete comunale stimato in virtù dei contatti finora avvenuti con gli enti costringe invece in questo caso a un opportuno rilancio delle acque nere. Si rimanda ad una fase di ingegnerizzazione l'eventuale ridimensionamento delle pompe di rilancio e dell'opportuno dimensionamento della vasca di accumulo, in relazione ai tracciati derivanti dall'ingegnerizzazione e le caratteristiche e quote relative che potranno emergere in questa successiva fase.

Tutti gli allacciamenti dei sottoservizi (idrico-fognario, gas, elettrico) dovranno essere eseguiti dalla ditta appaltatrice concordando preventivamente le modalità esecutive con gli enti erogatori dei servizi e con le eventuali prescrizioni che saranno impartite per competenza dagli uffici tecnici comunali.

Impianto termico

Caldaie

Unità	n°	2
Marca e modello	tipo	Hoval Ultragas 400

Per l'impianto in progetto si ritiene necessaria da progetto l'installazione del le seguenti caldaie del tipo:

- caldaia in acciaio a condensazione pressurizzata
- tre giri di fumo
- bruciatori ad aria soffiata a doppia fiamma a modulazione continua
- alimentazione a gas metano.

intervallo di potenza termica a 40/30°C	kW	97-400
intervallo di potenza termica a 80/60°C	kW	87-370
Contenuto d'acqua caldaia	litri	411

Scambiatori di calore vasca

Unità	n°	2
Marca e modello	tipo	Alfa Laval - E100W

Scambiatore di calore a piastre costituito da:

- Fusto in acciaio, verniciato con vernice epossidica, provvisto di attacchi flangiati DN100 rivestiti in gomma, con pressione di esercizio PN10.
- Barre di allineamento in alluminio e tiranti in acciaio zincato.
- Piastre di scambio in acciaio inox AISI 316, spessore 0,6mm, stampate con corrugazione a spina di pesce.
- Guarnizioni delle piastre in gomma EPDM del tipo non incollato per una facile manutenzione, con fermagli di ancoraggio alla piastra facenti parte della guarnizione stessa e massima temperatura di esercizio 110°C.
- Passaggi interni di tipo largo (4,5 mm) per ridurre lo sporco

PRESTAZIONI		PRIMARIO	SECONDARIO
FLUIDO		ACQUA	ACQUA
PORTATE		29.400 L/H	115.000 L/H
TEMPERATURE IN-OUT		60,0 ⇒ 36,7 °C	25,0 ⇒ 30,9 °C
PERDITE DI CARICO		2 kPa	31 kPa
CALORE SCAMBIATO		780 kW	
SOVRADIMENSIONAMENTO		10 %	
PRESSIONE MAX. ESERCIZIO/COLLAUDO		10/13 bar	
TEMPERATURA MAX. ESERCIZIO		110 °C	
MATERIALE	PIASTRE	AISI 316	SPESSORE 0,6 mm
GUARNIZIONI		EPDM NON INCOLLATE	
FUSTO		ACCIAIO VERNICIATO	
ATTACCHI		ACCIAIO RIVESTITI GOMMA	DIAMETRO DN 100 PN 10

Corpi scaldanti

Radiatori in alluminio pressofuso tipo FARAL –tropical 800

Valvole termostatiche

Comando termostatico UNI – lh con sensore a liquido, valore individualmente bloccabile e limitabile con cavaliere posizionati all'interno, placchetta memo, posizione antigelo con dispositivo per non vedenti, campo di regolazione 7-28°C, scala 1-5 con azzeramento, collegamento con attacco fil M 30x1.5 e per radiatori con gruppo valvola integrato e attacco fil. M 30x1.5. posata su valvola termostatica predisposta cromata con attacchi a squadra per tubi in ferro/rame p max d'esercizio 10 bar, campo di temperatura 5-100°C

Accessori e valvolame

Tutto il valvolame impiegato sarà in accordo con le norme UNI e tale da garantire un'ottima tenuta nel tempo anche con manovre poco frequenti.

Valvole di intercettazione

Per diametro sino a DN 50 compreso sono previste valvole a sfera di tipo pesante a passaggio totale avente PN pari o superiore a quella del circuito in cui sono inserite.

Le valvole saranno filettate o flangiate secondo le esigenze di montaggio.

Il corpo e la sfera dovranno essere in ottone stampato; la sfera sarà, inoltre, cromata a spessore; le guarnizioni saranno in PTFE adatte per temperature sino a 100°C.

La manovra di completa chiusura dovrà essere eseguita mediante leva in duralluminio, o similare, in un quarto di giro.

Le valvole da coibentare dovranno essere dotate di albero prolungato al fine di poter montare la leva ad una distanza sufficiente per permettere un buon isolamento del corpo valvola.

Per diametri maggiori di DN 50: saranno utilizzate valvole a farfalla PN 16 del tipo monoflangia a farfalla bidirezionale. Le valvole dovranno essere del tipo “esente da manutenzione”, con grado di perdita 3 secondo norme ISO 5208 ed avere le seguenti caratteristiche:

- temperature d'esercizio: -10°C +120°C
- corpo fuso in un unico pezzo in ghisa GG 25 o di ghisa sferoidale provvisto di flangia
- albero in acciaio inox ruotante su cuscinetti in PTFE
- disco in ghisa GG25 con rivestimento di PTFE o similare avente funzione anticorrosiva
- tenuta su disco e sull'albero mediante elastomero di EPDM vulcanizzato in un unico pezzo sul corpo
- leva di comando asportabile con possibilità di posizionamento fisso parziale

Dal DN 250 le valvole saranno fornite con riduttore di manovra.

Le valvole considerate sono completamente coibentabili.

Le valvole, infine, dovranno essere predisposte a ricevere riduttori (obbligatorio per DN 250 ed oltre) ed operatori elettrici o pneumatici con accoppiamento in conformità alle norme ISO 5211.

Valvole di regolazione

Saranno utilizzate valvole in grado di attuare contemporaneamente l'intercettazione e la regolazione del fluido con pressione nominale pari o superiore a quella del circuito in cui sono inserite.

Le valvole previste sono del tipo denominato “esente da manutenzione”, a tenuta morbida, con grado di perdita 3 secondo le norme ISO 5208 ed a corpo piatto secondo UNI 7125-72 c DIN 3202/F4.

Esse avranno le seguenti caratteristiche:

- temperature d'esercizio -15°C +120°C
- corpo e coperchio fusi in un solo pezzo di ghisa GG25
- asta in acciaio inox del tipo con filettatura esterna
- tenuta mediante O-RING

- volantino fisso
- indicatore di posizione esterno alla coibentazione

Le valvole saranno dotate di serie di dispositivi di arresto e dispositivo di limitazione di alzata, se richiesto.

Filtri

I filtri saranno del tipo a “Y” con filtro estraibile e corpo in ghisa o in acciaio secondo le indicazioni date per le valvole di intercettazione.

Il cestello filtrante sarà in acciaio inox e guarnizioni del coperchio in klingerite.

Tutti i filtri saranno smontabili ed installati fra 2 valvole di intercettazione.

Valvole di sicurezza

Le valvole di sicurezza previste ovunque le vigenti norme I.S.P.E.S.L. e le regole di buona esecuzione degli impianti ne prescrivono o consigliano l'uso, sono di tipo, dimensione e materiali in tutto e per tutto conformi alle vigenti normative I.S.P.E.S.L.

Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno saranno a wafer del tipo a clapet od a disco con corpo in ottone o in acciaio secondo il tipo prescelto.

Scarico impianti

Gli scarichi dei vari serbatoi, troppo pieni, valvole di sicurezza per acqua, valvole di scarico termico, ecc., saranno collegate ai più vicini pozzetti di drenaggio ispezionabili.

Lo scarico delle valvole di sicurezza, valvole di scarico termico, ecc., salvo casi particolari in cui le condizioni di temperatura e pressione lo sconsigliano, avverrà attraverso imbuti di raccolta sufficientemente dimensionati allo scopo di rilevare eventuali perdite.

I rubinetti di scarico delle tubazioni saranno muniti di apposito raccordo portagomma.

I rubinetti manuali di sfogo aria sono stati previsti in posizione e ad altezza (< 1,5 m dal pavimento) facilmente accessibile e tale che eventuali fuoriuscite di acqua non possano arrecare danno. Vasi di espansione chiusi a membrana

I serbatoi di espansione utilizzati nel progetto esecutivo sono di tipo chiuso a membrana di forma cilindrici, in 2 pezzi con fondo a calotta, costruiti in lamiera di acciaio di spessore correlato alla pressione di bollo.

Sono omologati I.S.P.E.S.L.

I due pezzi sono assemblati con anello di aggraffamento e separati da una membrana di gomma resistente alla temperatura di esercizio ed a perfetta tenuta di gas.

La parete non in comunicazione con l'impianto è precaricata con ozono.

A corredo dei serbatoi di espansione sono previsti gli accessori di sostegno e la targhetta indicatrice delle caratteristiche.

Termometri e manometri

I termometri per acqua saranno di tipo a dilatazione di mercurio ed aventi le seguenti caratteristiche :

- cassa in acciaio verniciato con anello metallico avvitato col vetro a tenuta con apposita guarnizione
- quadrante bianco con numeri litografati in nero, diametro 100
- indice in acciaio brunito con dispositivo micrometrico di azzeramento
- bulbo rigido inclinato o diritto a seconda del luogo d'installazione

Nei casi in cui la lettura dei termometri a gambo rigido possa essere difficoltosa sono previsti termometri con bulbo a capillare.

Tutti i termometri saranno montati su pozzetti termometrici all'uopo predisposti sulle tubazioni.

Le scale saranno del seguente tipo:

- 0-150° C per fluidi caldi primari
- 80° C per fluidi caldi secondari

- 0-50 °C per fluidi freddi

La precisione sarà dell'1% riferito al valore di fondo scala.

Termometri per aria

Esecuzione come la precedente, ma con bulbo a capillare di lunghezza adeguata al luogo d'installazione.

Manometri per acqua

Tipo Bourdon con molla tubolare di materiale adatto alle pressioni d'esercizio con caratteristiche:

- cassa in acciaio verniciato
- costruzione con anello metallico avvitato col vetro a tenuta con apposita guarnizione
- quadrante bianco con numeri litografati, in nero indelebile, diametro 100
- indice in acciaio brunito con dispositivo micrometrico di azzeramento
- lancetta rossa regolabile
- scala graduata in bar
- precisione dell'+1% riferito al valore di fondo scala
- esecuzione in bronzo o in acciaio in funzione di pressione e temperatura di esercizio

Valore di fondo scala superiore del 50% alla pressione nominata d'esercizio.

Ogni manometro sarà completo di rubinetto a 3 vie con flangetta di controllo.

Addolcitori

Addolcitore a scambio di base automatico costruito interamente in materiale adatto per il trattamento delle acque potabili e delle acque di processo e protetto contro le corrosioni:

- corpo addolcitore completo ed assemblato;
- resine scambiatrici di ioni di tipo batteriostatico ad alta capacità di scambio ed alta resistenza meccanica nonché chimica;
- materiali di supporto costituiti da più strati di graniglia purissima di quarzo a granulometria selezionata;
- gruppo idraulico comprendente valvole idropneumatiche a membrana montato direttamente sull'apparecchio nonché sistema di aspirazione della salamoia tramite eiettore e valvola di spurgo aria, manometro, tubazioni e raccorderie;
- distributore idropneumatico per il comando sia in fase di rigenerazione che durante le fasi di esercizio delle valvole idropneumatiche del gruppo idraulico azionate ad aria fino a 5 bar oppure ad acqua fino a 6 bar; funzionamento e la rigenerazione dell'apparecchio mediante sistema a 5 cicli;
- contatori ed automatismi;
- quadro di comando a norma CEI per il comando automatico delle fasi di rigenerazione;
- serbatoio per l'accumulo e la preparazione della salamoia per la rigenerazione nonché del sale per preparare la stessa con un'autonomia di più rigenerazioni, dotato di piastra galleggiante, tubo di calma e tubazioni di collegamento all'apparecchio.

Vasi espansione

Dovranno essere previsti i vasi di espansione chiusi precaricati a membrana.

I serbatoi di espansione utilizzati nel progetto esecutivo sono di tipo chiuso a membrana di forma cilindrici, in 2 pezzi con fondo a calotta, costruiti in lamiera di acciaio di spessore correlato alla pressione di bollo.

Sono omologati I.N.A.I.L.

I due pezzi sono assemblati con anello di aggraffamento e separati da una membrana di gomma resistente alla temperatura di esercizio ed a perfetta tenuta di gas.

La parete non in comunicazione con l'impianto è precaricata con ozono.

A corredo dei serbatoi di espansione sono previsti gli accessori di sostegno e la targhetta indicatrice delle caratteristiche.

La definizione del numero di vasi e della loro capacità dovrà essere definita dall'installatore in accordo con la D.L. in relazione all'effettivo contenuto di acqua dei singoli circuiti acqua calda e refrigerata definito dopo l'esecuzione dell'impianto dall'installatore.

Elettropompe di circolazione acqua calda

Le pompe di circolazione previste sono a rotore bagnato, bocche in linea, adatta al montaggio diretto sulla tubazione, con portata variabile. Isolamento termico di serie con semigusci preformati. Adatta per il collegamento alla rete elettrica 3x400 V/50 Hz, con protezione integrale e dispositivo elettronico di sgancio incorporato, spie di segnalazione del funzionamento e blocco, contatto libero da potenziale per la segnalazione del blocco e sistema elettronico di controllo del senso di rotazione. Corpo pompa in ghisa grigia, girante in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro, albero in acciaio al cromo e boccole in grafite.

Apparecchiature elettroniche per circolatori

Apparecchiature elettroniche di comando e commutazione velocità per circolatori singoli o gemellari composte da:

- sezione programmata delle velocità (I-II-III) per pompe singole o gemellate;
- scambio automatico fra la pompa pilota e quella di riserva nei gruppi gemellati;
- azionamento delle pompe tramite interruttore a tempo con comando a distanza e manuale tramite pulsanti sul coperchio frontale;
- orologio digitale incorporato a programma giornaliero/settimanale per la preselezione dei tempi di commutazione;
- esecuzioni:
 - da parete IP42
 - da quadro IP00
- alimentazione dalle batterie e non dalla rete con autonomia di 72 ore.

Linee idrauliche di distribuzione fluidi

Le reti di distribuzione acqua calda tecnica saranno realizzate con tubi mannesmann neri serie media fino al diametro di 1"1/2. Oltre verrà utilizzato tubo commerciale liscio nero..

La coibentazione delle tubazioni di acqua calda tecnica sarà in coppelle di lana di vetro con lo spessore indicato dopo il diametro sullo schema idraulico. La finitura sarà realizzata con lamierino di alluminio spessore 6/10mm e viti in acciaio inox nei tratti a vista; guaina in polietilene autoestinguente in classe 1-sp.19mm nei tratti sottotraccia (è vietato eseguire tagli longitudinali per la posa in opera e quindi le guaine devono essere infilate sulle tubazioni).

Le tubazioni di acqua calda sanitaria dovranno prevedere lo stesso tipo di coibentazione utilizzato per quelle di acqua calda tecnica. Le tubazioni di acqua fredda sanitaria necessitano invece di guaina autoestinguente in classe 1-sp.13mm con finitura in carta kraft groffata e posata come sopra descritto.

Le curve saranno di tipo stampato per diametri superiori ad 1". Le derivazioni saranno realizzate ad invito, utilizzando frazioni di curve amburghesi. Si dovranno evitare il più possibile le derivazioni a T diritto.

Tutte le tubazioni nere dovranno essere sgrassate mediante spazzolatura e quindi verniciate con due mani di antiruggine di colore differente: le tubazioni in vista dovranno avere colorazioni differenti (mediante fascette) ed in particolare per l'acqua calda sarà utilizzato il colore rosso.

In corrispondenza dei punti bassi sono previsti pozzetti di decantazione, dotati di rubinetto di scarico e nei punti alti occorre prevedere valvole di sfiato dell'aria.

I collegamenti delle tubazioni di diametro superiore ad 1"1/2 con le apparecchiature ed i componenti in genere quali pompe, saracinesche e gli attacchi sui collettori sono realizzati con flange scorrevoli in acciaio

a dima UNI, saldate elettricamente al tubo mediante un cordone di saldatura interno ed uno esterno. Le guarnizioni di tenuta devono essere realizzate con teflon. Le tubazioni dovranno essere poste in opera con pendenza (min. 0,5%) per lo sfogo d'aria e le linee dovranno essere dotate di dilatatori, punti fissi nonché rulli di appoggio e di guida.

Collettori in acciaio nero

Costruiti in tubo d'acciaio nero con coperchi bombati e diametro minimo pari a 1,25 volte il diametro della massima diramazione. Realizzati in modo che le valvole e saracinesche abbiano gli assi dei volantini perfettamente allineati; la distanza tra i vari volantini, di circa 100 mm, mantenuta perfettamente costante con distanza fra le flange non inferiore a 50 mm.

Ogni collettore completo di:

- mensole di sostegno; fra le mensole ed il collettore interposizione di uno strato di gomma rigida di spessore non inferiore ad 1 cm;
- attacco con rubinetto di scarico, con scarico visibile convogliato in fogna;
- verniciatura con due mani di preparato antiruggine (comprese le staffe).

Tubazioni in acciaio nero

Le tubazioni saranno in acciaio nero non legato Fe 330 trafilato senza saldatura per impianti idrotermosanitari dimensioni secondo UNI EN 10255 serie leggera per diametri fino a 4" e in acciaio nero non legato Fe 320 UNI 10216-1/2005 per diametri superiori. Salvo diversa indicazione sugli elaborati grafici le tubazioni e relativi accessori dovranno sopportare una pressione nominale minima PN10.

Le tubazioni dovranno avere le caratteristiche indicate nel seguito.

TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO SENZA SALDATURA UNI EN 10255/2007

DIAMETRO NOMINALE		DIMENSIONI (mm)	
POLLICI	DN	DIAMETRO ESTERNO	SPESSORE SERIE LEGGERA
3/8"	10	17,2	2
1/2"	15	21,3	2,3
3/4"	20	26,9	2,3
1"	25	33,7	2,9
1" 1/4	32	42,2	2,9
1" 1/2	40	48,3	2,9
2"	50	60,3	3,2
2" 1/2	65	76,1	3,2
3"	80	88,9	3,6
4"	100	114,3	4,0

TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO SENZA SALDATURA UNI EN 10216-1/2005

DIAMETRO NOMINALE		DIMENSIONI (mm)	
POLLICI	DN	DIAMETRO ESTERNO	SPESSORE
5"	125	139,7	4,0
6"	150	168,3	4,5
8"	200	219,1	5,9
10"	250	273,0	6,3
12"	300	323,9	7,1
14"	350	355,6	8,0
16"	400	406,4	8,8
20"	500	508,0	11,1
24"	600	610,0	12,5

Tubazioni in acciaio zincato

Le tubazioni saranno in acciaio non legato Fe 330 trafilato senza saldatura per impianti idrotermosanitari dimensioni secondo UNI EN 10255/2007 serie leggera per diametri fino a diam. 4"; per diametri superiori si useranno di norma tubazioni in acciaio nero non legato Fe 320 senza saldatura UNI 10216-1/2005 zincate a bagno dopo lavorazione con giunzioni a flangia.

Salvo diversa indicazione sugli elaborati grafici le tubazioni e relativi accessori per acqua dovranno sopportare una pressione nominale minima PN10. Le tubazioni saranno zincate a caldo secondo UNI EN 10240, filettatura conica e manicotto alle estremità.

Raccorderia

In ghisa malleabile filettata zincata secondo UNI EN 10242:2009

Giunzioni

Le tubazioni in acciaio zincato non dovranno essere sottoposte per nessun motivo a saldatura sia autogena che elettrica.

Le estremità dei tubi dopo il taglio e le filettature dovranno essere prive di bave.

I lubrificanti per il taglio ed i prodotti per la tenuta dovranno essere privi di:

- oli minerali o grafite;
- additivi solubili o no, contenenti prodotti a base di cloro, fosforo e zolfo, sostanze in genere che possono compromettere la potabilità dell'acqua.

Saranno, salvo diverse indicazioni sui disegni di progetto, di norma ammesse le seguenti tipologie di giunzione:

- mediante giunti a tre pezzi, tee, curve, gomiti, manicotti, ecc. per diametri sino a 4" (escluso il collegamento di valvole, serbatoi, ecc. per diametri superiori a 2");
- mediante flange per diametri λ DN 65 per il collegamento di valvole, serbatoi, ecc.

Tutte le flange saranno in acciaio forgiate a stampo, tornite esternamente, internamente e sulla superficie di contatto, zincate dopo lavorazione, del tipo a collarino filettate gas UNI EN 1092-1:2007 PN 10 con risalto UNI 2229/67 e rigatura di tenuta.

Sarà altresì ammessa la giunzione con serraggi tipo "VICTAULIC" se e solo se la lavorazione per la formazione della gola esterna di tenuta sul tubo venga eseguita senza intaccare in alcun modo la zincatura interna del tubo stesso.

Le guarnizioni saranno in gomma adatte per uso alimentare.

I bulloni saranno zincati e completi di vite del tipo a testa esagonale con classe di resistenza 8.8 e dadi con classe di resistenza 8G.

Isolamento con Coppelle e lamierino alluminio

Isolamento con coppelle in lana di vetro:

- in fibra di vetro (densità minima: 60 kg/mc);
- avvolgimento con carta catramata;
- legatura con filo di ferro zincato;
- curve a spicchi;
- nel caso di posa in opera in locali umidi o all'esterno doppio avvolgimento delle coppelle con carta catramata a giunti sovrapposti, granulometria 500 gr/mq.

Finitura in lamierino d'alluminio:

- protezione dell'isolante con cartone cannettato e lamierino d'alluminio (purezza al 99,9%), calandrato e bordato sui lati, fissato con viti autofilettanti cromate;
- curve a spicchi;
- apparecchiature e valvolame con pezzi speciali smontabili dotate di opportuni collari interni di sostegno privi di ponte termico;
- spessore dell'alluminio non inferiore a 6/10 per le reti e 8/10 di millimetro per le apparecchiature.

Impianto trattamento aria

Unità Trattamento Aria

Gruppo trattamento aria di tipo precostituito con involucro portante in lamiera zincata rinforzata internamente afonizzata, per installazione interna, pannellatura da 50 mm, , pannello interno in lamiera zincata 6/10 mm (Z140), pannello esterno in lamiera preverniciata bianco-grigia 6/10mm, profili in alluminio estruso, lega anticorodal 63, UNI 9006/1, 62x50mm, isolamento in poliuretano 45 kg/m³ min. Esecuzione orizzontale a due piani composto da: serranda di ripresa aria ambiente motorizzabile, silenziatore, ventilatore di ripresa centrifugo plug fan, recuperatore di calore con serranda di free cooling, serranda di presa aria esterna motorizzabile, prefiltri rigidi G4, filtri a tasche rigide F9, batteria di riscaldamento, separatore di gocce, ventilatore di mandata aria centrifugo plug fan, silenziatore, piedini di appoggio, oblò, luci e microswitch porte ventilatore.

Per questo gruppo trattamento aria dovrà essere definito un programma orario giornaliero, settimanale, annuale. Per i ventilatori di mandata e ripresa aria dovranno essere previsti il consenso dell'avviamento tramite convertitore di frequenza inverter, lo stato del selettore Manuale – Automatico, lo stato di funzionamento e l'allarme intervento termico. Dovrà essere previsto l'allarme protezione antigelo con comando in chiusura ed arresto dei ventilatori e chiusura della serranda di presa aria esterna. Dovrà essere rilevata la temperatura di saturazione per il controllo della valvola a tre vie di riscaldamento. Dovrà essere rilevata la temperatura di mandata sul canale di mandata aria ed impostata la temperatura atta a consentire la modulazione della valvola di servizio della batteria di riscaldamento nel periodo invernale. Dovrà essere definita la temperatura limite di immissione aria in ambiente. Nel periodo estivo dovrà essere prevista la chiusura della valvola a servizio della batteria di riscaldamento. Dovranno essere rilevati i fine corsa delle valvole. Sulla ripresa dell'aria dovranno essere rilevati i valori di temperatura.

Dovrà inoltre essere rilevato l'allarme antincendio con il conseguente comando di fermo ventilatore e chiusura serrande di presa ed espulsione aria.

Dovranno essere rimandati in centrale gli allarmi di rilevazione filtri intasati.

Caratteristiche principali:

- portata: 10500mc/h
- ventilatori: tipo plug-fan da abbinare a inverter
- recuperatore: a flussi incrociati
- potenza batteria calda: 113 kW
- temperatura di ingresso/uscita acqua: 60°C / 50°C

SEZIONE VUOTA

Sezione vuota con lunghezza L=500mm

SEZIONE PLUG-FAN DI RIPRESA

SEZIONE PLUG-FAN completa di gruppo motoventilante ammortizzato e portina di ispezione dotata di microinterruttore di sicurezza a norme CE. Motore asincrono trifase con rotore a gabbia di scoiattolo. Isolamento IP55, Classe F.

Ventilatore grandezza RLM E6-5056-4W-17-J 3 bilanciato staticamente e dinamicamente

Portata	N° Giri	Rendim.	P. Ass.	P. st. ut.	P. st. tot.	P. Totale	Lw	Vel.
10.500 m ³ /h	1.458 rpm	69 %	1,90 kW	250 Pa	448 Pa	546 Pa	83 dB(A)	9,05 [m/s]

Spettro sonoro in banda d'ottava

Frequenza	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lw	dB	77,0	82,0	78,0	78,0	78,0	75,0	73,0	70,0

Livello pressione sonora a 1 [m] dall'unità in mandata dB(A): 75,0

Motore Installato 3 kW - 4 - 3-400-50

*** INVERTER+FILTRO ANTIDISTURBO

*** PUNTO LUCE 60W-24V - IP55 CON OBLO' (Diam. 200mm)

*** CABLAGGIO PUNTO LUCE

SEZIONE RECUPERATORE DI CALORE

SEZIONE RECUPERATORE a Flussi Incrociati modello RFI BI AL 08 N 1230 M 1 AR CD SC a piastre in alluminio e telaio in acciaio zincato .PREFILTRI sintetici pieghettati spess. 48 mm; Efficienza media gravimetrica Am \geq 90%, Classe G4 (Norma EN 779) su flusso aria esterna. Vasca raccolta condensa in lamiera zincata. SERRANDE su ARIA ESTERNA e ARIA ESPULSA ed INTERNA DI RICIRCOLO ad alette contrapposte in alluminio estruso con profilo alare, passo 100mm, con guarnizione in gomma termoplastica ed ingranaggi in polipropilene . Telaio in alluminio estruso, perno in acciaio predisposto per servocomando o comando manuale.

			RINNOVO			ESPULSIONE		
BI AL 08 N 1230 M 1 AR CD SC			Temperatura	[°C]	0,0	Temperatura	[°C]	23,0
Potenza	[kW]	43	Umidità	[%]	90	Umidità	[%]	50
Efficienza Temp	[%]	53	Portata	[m³/h]	10500	Portata	[m³/h]	10500
			perdite	[Pa]	178	perdite	[Pa]	188
			T.uscita aria	[°C]	12,1	T.uscita aria	[°C]	12,6
			Umidità in uscita	[%]	35	Umidità in uscita	[%]	90

SEZIONE FILTRI

SEZIONE FILTRANTE con prefiltri ondulati con media filtrante in fibre sintetiche fissate in un telaio in acciaio zincato con spessore 48mm. Efficienza media gravimetrica Am \geq 90% Classe G4 secondo norma EN779. Filtri a tasche rigide aventi efficienza media (Em%) : 90%>Em \geq 80% , Classe F7 secondo norma EN779.

Perdite di carico [Pa]		
Puliti	Medi	Sporchi
86	172	344

BATTERIA DI RISCALDAMENTO AD ACQUA

Sezione di contenimento di una batteria di riscaldamento ad acqua . Batteria installata su guide in lamiera zincata per una facile estraibilità da entrambi i lati.

Pacco con tubi in Rame e alette in Alluminio, collettori in Fe.

6016-03-20-Cu/Al			lato aria				lato fluido			
					in	out			in	out
Potenza	[kW]	113	Temperatura	[°C]	0,0	30,0	Temperatura	[°C]	60,0	50,0
			Umidità	[%]	80	11	Tubi in serie	[nr]	4	
			Entalpia	[KJ/Kg]	8	38	Portata	[l/h]	9.890	
			Portata	[m³/h]	10500		perdite	[kPa]	12	
			Velocità	[°m/s]	2,31		Fluido		Acqua	
			perdite	[Pa]	38					

SEZIONE VUOTA

Sezione vuota con lunghezza L=500mm

SEZIONE PLUG-FAN DI MANDATA

SEZIONE PLUG-FAN completa di gruppo motoventilante ammortizzato e portina di ispezione dotata di microinterruttore di sicurezza a norme CE. Motore asincrono trifase con rotore a gabbia di scoiattolo. Isolamento IP55, Classe F.

Ventilatore grandezza RLM 56-5663-4W-19-58-C 3 bilanciato staticamente e dinamicamente

Portata	N° Giri	Rendim.	P. Ass.	P. st. ut.	P. st. tot.	P. Totale	Lw	Vel.
10.500 m³/h	1.311 rpm	70 %	2,83 kW	200 Pa	676 Pa	715 Pa	83 dB(A)	8,06 [m/s]

Spettro sonoro in banda d'ottava

Frequenza	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lw	dB	80,0	85,0	79,0	79,0	78,0	77,0	69,0	66,0

Livello pressione sonora a 1 [m] dall'unità in mandata dB(A): 75,0

Motore Installato 4 kW - 4 - 3-400-50

*** INVERTER+FILTRO ANTIDISTURBO

*** PUNTO LUCE 60W-24V - IP55 CON OBLO' (Diam. 200mm)

*** CABLAGGIO PUNTO LUCE

Lunghezza Modulo	Larghezza CTA	Altezza CTA	Peso Modulo
[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
1862	1.364	1.464	307,00
2112	1.364	1.464	388,00
2512	1.364	1.464	444,00

Canali

Le canalizzazioni dovranno essere in lamiera zincata del tipo a sezione rettangolare o circolare a seconda dell'indicazione sull'elaborato grafico, eseguite secondo le indicazioni contenute sulle guide edite da ASHRAE ed in accordo alle Norme UNI EN 12237:2004; nel caso di mancanza di spazi, per alcuni terminali di estrazione aria potranno usarsi canali circolari in materiale plastico rinforzati con elica metallica. Lungo le canalizzazioni verranno installate serrande tagliafuoco ogni qualvolta vi è un attraversamento di un setto REI.

Le canalizzazioni dovranno essere a perfetta tenuta lungo tutto il percorso; le guarnizioni dovranno essere realizzate con materiale incombustibile.

Le giunzioni dei canali dovranno essere del tipo a flangia e dovrà essere assicurata la perfetta tenuta dell'aria con l'inserimento tra le flange di unione di una guarnizione di tenuta.

Tutti i canali verranno staffati con profilati metallici opportunamente irrigiditi in modo da evitare vibrazione delle lamiere.

I pezzi speciali (curve, raccordi, disgiunzioni, restringimenti ecc.) dovranno essere realizzati secondo i migliori accorgimenti costruttivi in grado di garantire un corretto flusso dell'aria e ridotte perdite di carico; in particolare tutte le curve ad angolo retto o aventi raggio interno inferiore alla larghezza del canale devono essere provviste di deflettori in lamiera.

In tutti i tronchi dei canali principali e a valle di ogni serranda di taratura dovranno essere previste delle aperture con chiusura ermetica, per consentire la misurazione della portata d'aria; tutte le serrande dovranno inoltre essere dotate di targhette indicanti la posizione di apertura, di chiusura e di taratura.

I condotti flessibili, laddove previsti, saranno del tipo estensibile ed isolato mediante due strati di PVC, rinforzati con tessuto reticolare e con una spirale d'acciaio atta a conferire il necessario supporto meccanico oppure in laminati di alluminio. Sul tubo sarà avvolto un materassino isolante in lana di vetro, dello spessore di 25 mm., protetto esternamente da un film di PVC o carta-alluminio che costituisce barriera al vapore.

Tra apparecchi rotanti o comunque in vibrazione e i condotti, si dovranno inserire raccordi antivibranti; i giunti dovranno essere in tela olona e flangiati.

Gli spessori minimi richiesti sono i seguenti:

- tipo spiroidale(diametro):
 - fino a 20 cm: 6/10 mm
 - da diam. 20 a 40 cm: 7/10 mm
 - da diam. 41 a 75 cm: 8/10 mm
 - da diam. 76 a 130 cm: 10/10 mm
 - oltre a 130 cm: 12/10 mm
- tipo rettangolare (lunghezza lato maggiore):
 - fino a 40 cm: 6/10 mm
 - da 41 a 70 cm: 8/10 mm
 - da 71 a 100 cm: 10/10 mm
 - oltre a 100 cm: 12/10 mm

Griglie

Griglie di presa aria esterna od espulsione

Costituite da un'intelaiatura in acciaio zincato e verniciato, di spessore minimo 1 mm, con alette in acciaio zincato e verniciato di robusto spessore assicurate al telaio, disposte con inclinazione di 45°, sagomate contro l'ingresso della pioggia con tegolo rompigoce e con rete zincata di protezione antitopo con maglia massima di 1 cm. Per dimensioni di una certa rilevanza alette fissate a distanziatori intermedi per garantire l'assenza di vibrazioni.

Singole parti della griglia bullonate tra di loro o saldate (in questo caso zincatura fatta a saldatura avvenuta).

Complete di telaio per il montaggio dall'interno o dall'esterno con relative zanche di fissaggio.

Se prescritto, dotate di serranda di taratura ad alette contrapposte o serranda a gravità.

Griglia posta ad un'altezza tale da impedire l'accumulo di neve davanti ad essa.

Qualora griglia collegata ad un canale, tra la griglia ed il canale tronco della lunghezza minima di 30 cm in lamiera zincata e spessore del canale, inclinato verso l'alto di un angolo di 25°, per impedire eventuale trasporto d'acqua nel canale.

Griglie di transito

Del tipo con alette fisse a V a prova di luce, per il montaggio su porte o pareti divisorie.

Per porte o pareti di spessore inferiore a 6 cm dotate di controcornice. Per pareti con spessore superiore complete di bocchetta da montare sulla faccia opposta.

Esecuzione in acciaio verniciato o alluminio anodizzato, colore da stabilire con la D.L.

Griglie scelte in modo da soddisfare le seguenti condizioni:

funzionamento a bassi livelli sonori

assenza di movimenti d'aria non tollerabili

massima facilità di pulizia e di installazione

perfetta tenuta agli agenti atmosferici (acqua, sabbia, ecc.) con idonee guarnizioni.

Velocità frontale dell'aria nelle griglie limitata a 2 m/s max, se non diversamente indicato.

Silenziatori ed antivibranti

Tutto dove necessario le reti aria e le aperture dotate di silenziatori di tipo rettangolare, a setti rettilinei o circolare costituiti da una carcassa in lamiera di acciaio pre-zincata di spessore adeguato, completa di flange alle estremità.

Setti fonoassorbenti racchiusi in un apposito telaio di supporto, di adeguato spessore.

Materiale fonoassorbente ignifugo rispondente a norme DIN 4102

Perdita di carico non superiore a 50 Pa con la portata d'aria di progetto

Attenuazione minima certificata:

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000
db	13	24	40	48	49	46	37

Tutte le apparecchiature con parti in movimento dotate di giunti antivibranti di collegamento alle reti e di appoggio ai basamenti ed alle strutture edili

Sistema centralizzato digitale di regolazione e controllo

Il sistema sarà completo di centralina di regolazione digitale sul circuito di riscaldamento, in funzione delle condizioni climatiche esterne.

L'unità di servizio è fornita di display di grandi dimensioni supportata da testo in chiaro, tasti illuminati, funzione automatica adattamento fasce orarie per produzione acqua sanitaria, riscaldamento piscine e relative pompe di circolazione, ora legale e solare automatica, segnalazione di manutenzione, segnalazione consumi, possibilità di comunicare via telefono, fax o tramite collegamento diretto al PC, adattamento regolazione temperatura bollitore o regolazione sistema ad accumulo con valvola a tre vie alternativa per dispositivo per la regolazione costante del ritorno, sistema diagnosi integrato e dispositivo segnalazione guasti.

Possibilità di regolare la curva riscaldamento e le fasce orarie per i circuiti riscaldamento, produzione acqua sanitaria e la pompa di circolazione, separatamente.

La centralina di controllo e comando comprende:

- Interruttore di impianto;
- interruttore di prova per manutentore;
- tasto di prova TOV (ISPESL);
- termostato di massima elettronico;
- termostato di regolazione;
- termostato di sicurezza a riarmo manuale;
- segnalazione esercizio e guasto;
- interfaccia per PC portatili;
- selettore circuito riscaldamento;
- selettore programma d'esercizio;
- tasto party e economizzatore;
- programma ferie;
- correzione da temperatura ambiente;
- temperatura acqua sanitaria;
- verifica temperature;
- ottimizzatore pompa riscaldamento e disinserimenti bruciatore a seconda del fabbisogno;
- funzione economizzatrice estiva e limite variabile della temperatura di riscaldamento.

Apparecchiature e strumenti per la regolazione dell'impianto

Sonda climatica esterna

Sonda climatica esterna, campo di impiego $-35...+50^{\circ}\text{C}$, elemento sensibile LS-Ni1000, costante di tempo minore di 10 min., collegamento 2 fili e grado di protezione IP 44.

Sonda ad immersione

Sonda di temperatura ad immersione con guaina in ottone placcato, campo di impiego $-35...+130^{\circ}\text{C}$, , costante di tempo 20 secondi.

Valvola miscelatrice

Valvola a settore, a tre vie, con corpo in ghisa, attacchi filettati o flangiati, adatte per acqua calda o fredda in circuiti chiusi.

Servocomando valvola

Servocomando a tre punti con motore sincrono reversibile, tasto per funzionamento manuale/automatico e leva manuale. Custodia in alluminio pressofuso e coperchio in plastica completo di kit per l'accoppiamento alle relative valvole.

Regolatore ambiente

Regolatore ambiente per l'impostazione del programma di esercizio, interfacciabile con il sistema centrale di regolazione, per la regolazione della temperatura ambiente desiderata a regime normale o ridotto, nonché le fasce orarie per il riscaldamento, per la produzione dell'acqua calda sanitaria e la pompa di ricircolo, per il riscaldamento acqua delle piscine. Regolatore provvisto di display luminoso e selettori per il programma di esercizio, tasto economizzatore, commutazione automatica ora legale/solare, tasti per programma ferie, giorno della settimana e ora esatta. Regolatore provvisto di sensore di temperatura incorporato per la correzione della temperatura di mandata.

Servomotori per serrande

Per il comando ON/OFF o modulante delle serrande, i servocomandi avranno le seguenti caratteristiche:

- motore reversibile 24V-50Hz, comandato ON/OFF o modulante con segnale a 3 punti oppure modulante con segnale 0÷10V c.c. da regolatore o termostato;
- coppia torcente motrice adeguata alle dimensioni della serranda secondo le indicazioni fornite dal costruttore;
- corsa angolare di 90°;
- custodia con grado di protezione IP 54;
- ritorno a molla ove necessario o richiesto;
- levismi e accessori per applicazioni speciali.

Saranno completi di cavo elettrico, staffa di sostegno, asta, snodo (se necessario), sistema di collegamento alla serranda.

Dovranno essere in grado di sviluppare una forza non inferiore a 200 N.

Non saranno ammessi moduli di amplificazione di potenza.

Sonde di temperatura

Il controllo della temperatura dell'aria e dell'acqua negli impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento, avverrà mediante sonde di temperatura aventi le sottoindicate caratteristiche:

- sonde di tipo attivo (alimentazione dal regolatore) e generanti un segnale, variabile da 0 a 10V c.c., direttamente proporzionale alla variazione della temperatura;
- elemento sensibile di tipo PTC, PT o NI1000 campo di misura lineare;
- custodia in materiale plastico (IP 54 per canale/tubazione, IP 30 per ambiente);
- morsetti ad innesto per sonde ambiente, a vite per gli altri tipi di applicazione.

Per i modelli ad immersione (sonde per tubazioni) dovrà essere compresa la guaina di protezione dell'elemento sensibile in ottone nichelato o acciaio inox e la costruzione del pozzetto in acciaio inox.

La sonda dovrà essere montata in una curva e precisamente in modo da opporsi al senso di circolazione del fluido oppure in un tratto di tubazione rettilineo ma inclinata di 45° in controflusso. Per circuiti muniti di valvola miscelatrice l'acqua deve risultare ben miscelata nel punto di installazione della sonda e a valle della pompa, se questa si trova sulla mandata, oppure ad almeno 1,5 m a valle del punto di miscelazione, se la pompa si trova sul ritorno.

Le sonde da canale dovranno essere complete di flangia di fissaggio esse dovranno essere montate, a seconda della funzione, come segue:

- per la regolazione della temperatura di mandata: a valle del ventilatore o, comunque, a valle dell'ultima unità di trattamento dell'aria ad una distanza minima di 0,5 m;
- per la misura della temperatura di ripresa: sempre a monte del ventilatore di ripresa e in prossimità della ripresa ambiente;
- per la regolazione della temperatura del punto di rugiada: immediatamente a valle del separatore di gocce del lavatore.

Per i modelli da ambiente le sonde potranno avere i seguenti accessori:

- manopola per la ritaratura;
- coperchio trasparente di protezione per evitare manomissioni;
- pulsante per la selezione del modo di funzionamento ed eventuale connessione per la comunicazione con regolatori o modulo di servizio appartenenti al sistema.

Le sonde ambiente dovranno essere montate ad un'altezza minima dal pavimento di 150 cm, ad una distanza minima di 20 cm dalla porta più vicina e distante da qualsiasi fonte di calore.

Le sonde climatiche (temperatura esterna) dovranno essere montate sulla facciata nord o nord ovest ad un'altezza minima da terra di 250 cm, distante da finestre, griglie di aerazione o camini, devono anche essere evitate posizioni protette da tettoie, balconi ecc.

Termostati

Il controllo della temperatura in condotte d'aria o tubazioni d'acqua, del tipo ON/OFF, sarà effettuato tramite termostati aventi le seguenti caratteristiche:

- elemento sensibile a bulbo (per termostati a capillare);
- elemento sensibile a carica liquida con polmone a tensione di vapore (per termostati ambiente);
- elemento sensibile a bulbo rigido (per termostato ad inserzione diretta);
- campo di funzionamento adeguato alle escursioni della variabile controllata;
- differenziale fisso o regolabile fra gli stadi;
- capillare di collegamento a bulbo o di media;
- riarmo manuale o automatico in funzione dell'utilizzo;
- interruttore/i micro SPDT (in deviazione), con portata dei contatti 15 A a 220V c.a.;
- custodia con grado di protezione IP 30.

I termostati ad immersione dovranno essere completi di staffa di fissaggio e di guaina protettiva dell'elemento sensibile.

Impianto idrico - fognario

Bollitori

Bollitori ad alto rendimento idonei per installazione in impianti civili e industriali per la produzione di acqua calda sanitaria dotati di doppio scambiatore a serpentino; serpentino inferiore alimentato con i pannelli solari; serpentino superiore viene di solito utilizzato come integrazione al solare ed alimentato con la caldaia

Unità	n°	2
Marca e modello	tipo	Pacetti – BM2-V
Capacità	litri	2000
Versione		verticale
Materiale		Lamiera di acciaio al carbonio
Trattamento interno		Vetrificazione (DIN 4753.3)
Trattamento esterno		Verniciatura antiruggine
Coibentazione		PU flessibile 100 mm
Rivestimento		PVC colorato con chiusura a cerniera
Scambiatori interni		2
Materiale scambiatori		Acciaio al carbonio

Pannelli solari

Collettore solare piano, dotato marchio CE, per produzione d'acqua calda sanitaria, per il montaggio su tetti inclinati, integrazione nel tetto e per il montaggio libero.

Caratteristiche: Collettore solare piano ad elevato rendimento, a sviluppo orizzontale con piastra assorbente in rame e rivestimento in Sol-Titan. Telaio in alluminio continuo piegato, isolamento termico laterale in espanso in resina melamminica, isolamento termico posteriore in fibra minerale. Copertura in vetro speciale ad elevata trasparenza resistente agli urti. Raccordi integrati per montaggio modulare per batterie di collettori, è possibile collegare fino a 12 collettori.

Dati tecnici

- Superficie lorda: 2,51 m²
- Superficie di assorbimento: 2,32 m²
- Grado di rendimento ottico: 79,3 %
- Coeff. disp. term.k1(W/mqK): 3,95
- Coeff. disp. term.k2(W/mqK²): 0,0122
- Pressione max. d'esercizio: 6 bar
- Temp. max. di inattività: 221 °C

Tubazioni in acciaio zincato per impianto idrico

Le tubazioni saranno in acciaio non legato Fe 330 trafilato senza saldatura per impianti idrotermosanitari dimensioni secondo UNI EN 10255:2007 serie media per diametri fino a diam. 4"; per diametri superiori si useranno di norma tubazioni in acciaio nero non legato Fe 320 senza saldatura UNI EN 10216-1:2005 zincate a bagno dopo lavorazione con giunzioni a flangia.

Salvo diversa indicazione sugli elaborati grafici le tubazioni e relativi accessori per acqua dovranno sopportare una pressione nominale minima PN10. Le tubazioni saranno zincate a caldo secondo UNI EN 10240, filettatura conica e manicotto alle estremità.

Raccorderia

In ghisa malleabile filettata zincata secondo UNI EN 10242.

Giunzioni

Le tubazioni in acciaio zincato non dovranno essere sottoposte per nessun motivo a saldatura sia autogena che elettrica.

Le estremità dei tubi dopo il taglio e le filettature dovranno essere prive di bave.

I lubrificanti per il taglio ed i prodotti per la tenuta dovranno essere privi di:

- oli minerali o grafite;
- additivi solubili o no, contenenti prodotti a base di cloro, fosforo e zolfo, sostanze in genere che possono compromettere la potabilità dell'acqua.

Saranno, salvo diverse indicazioni sui disegni di progetto, di norma ammesse le seguenti tipologie di giunzione:

- mediante giunti a tre pezzi, tee, curve, gomiti, manicotti, ecc. per diametri sino a 4" (escluso il collegamento di valvole, serbatoi, ecc. per diametri superiori a 2");
- mediante flange per diametri superiori a DN 65 per il collegamento di valvole, serbatoi, ecc.

Tutte le flange saranno in acciaio forgiate a stampo, tornite esternamente, internamente e sulla superficie di contatto, zincate dopo lavorazione, del tipo a collarino filettate gas UNI 2254 PN 10 con risalto UNI 2229/67 e rigatura di tenuta.

Sarà altresì ammessa la giunzione con serraggi tipo "VICTAULIC" se e solo se la lavorazione per la formazione della gola esterna di tenuta sul tubo venga eseguita senza intaccare in alcun modo la zincatura interna del tubo stesso.

Le guarnizioni saranno in gomma adatte per uso alimentare.

I bulloni saranno zincati e completi di vite del tipo a testa esagonale con classe di resistenza 8.8 e dadi con classe di resistenza 8G.

Tubo multistrato distribuzioni secondarie A.F.S e A.C.S.

Tubo multistrato composto da tubo interno in polietilene reticolato, strato legante, strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, strato legante e strato esterno in polietilene ad alta densità tipo GEBERIT MEPLA o similare equivalente

▪ Conduttività termica	0,43 W/mK
▪ Coefficiente di dilatazione termica	0,026 mm/mK
▪ Temperatura di esercizio	0 – 70 °C
▪ Temperatura di punta di breve durata	
▪ (secondo DIN 1988)	95 °C
▪ Pressione d'esercizio	10 bar
▪ DN16 (mm)	Spessore 2.20(mm)
▪ DN20 (mm)	Spessore 2.25(mm)

Raccorderie

Raccordi a stringere od a pressare in ottone stampato od in ottone nichelato con O-Ring in EPDM e rondella in PE-LD antielettrocorrosione od in alternativa, ove esistenti, raccordi in materiale sintetico termoplastico PVDF (polivinilidenfluoruro) prodotti per iniettofusione.

Giunzioni

La giunzione si effettua pressando direttamente il tubo sul raccordo con apposite attrezzature omologate dal Produttore del sistema, attenendosi scrupolosamente alle istruzioni di montaggio e posa fornite dal Produttore.

Collettori in acciaio zincato

Collettori acqua fredda o calda, per usi sanitari, zincati a caldo dopo la lavorazione. Altre caratteristiche ed accessori come per i collettori in acciaio nero (vedi sezione impianti termici)

Valvolame

I componenti d'impianto descritti di seguito dovranno essere installati "a regola d'arte", secondo quanto previsto negli schemi funzionali e planimetrie di progetto; tutto il valvolame descritto di seguito dovrà avere requisiti coerenti con le pressioni nominali e le temperature massime di esercizio dei circuiti in cui sarà installato; in ogni caso non saranno accettati prodotti con caratteristiche di pressione nominale inferiore a PN 10 e temperature di esercizio inferiori a 105°C. Il diametro nominale del valvolame installato, se non diversamente indicato in progetto, dovrà corrispondere al diametro delle tubazioni nelle quali è installato; in ogni caso in cui vi sia differenza tra il diametro del valvolame utilizzato rispetto al diametro delle tubazioni relative, dovranno essere adottati raccordi troncoconici di collegamento tra i diversi diametri, con angolo di conicità uguale o inferiore a 20° rispetto all'asse longitudinale delle tubazioni.

Tutto il valvolame dovrà riportare marchiatura indelebile sul corpo, indicante il diametro nominale, la pressione nominale, la posizione di montaggio (nel caso di valvole di ritegno o a "flusso avviato").

Saracinesche e valvole di intercettazione

Se non diversamente indicato in progetto potranno essere adottate i seguenti tipi di saracinesche e valvole di intercettazione:

- valvole a sfera costituite da corpo in ottone cromato, sfera in acciaio inox AISI 304 a passaggio totale rotante su sede emisferica in PTFE (teflon); leva di comando in lega leggera verniciata e dotata di innesto ad asola (2 posizioni sfasate di 180°), dado di fissaggio; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non incrostanti, a temperatura massima di 95°, e diametri massimi di 2"1/2 (DN 65);
- valvole a ghigliottina (saracinesche) a corpo piatto, costituite da corpo in ghisa sferoidale, asta in acciaio inox AISI 304, anello tenuta asse in PTFE, otturatore a cuneo in ottone, acciaio o ghisa, battente su sede morbida in neoprene, volantino di comando in acciaio verniciato o PVC; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 105°, e senza limitazioni sul diametro;
- valvole a farfalla tipo "wafer" costituite da corpo in acciaio inox AISI 304 e perno dello stesso materiale, tenuta asse in PTFE, disco di tenuta in ottone con anello di tenuta morbida in neoprene, leva di comando in lega leggera verniciata con leva a scatto di fermo su cremagliera per il bloccaggio su posizioni intermedie; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili, nè incrostanti, a temperatura massima di 105°, e senza limitazioni sul diametro.

Giunti elastici

Se non diversamente indicato in progetto potranno essere adottate i seguenti tipi di giunti elastici:

- giunti elastici, utilizzati quali smorzatori di vibrazioni che si propagano da macchine rotanti quali pompe, compressori, ecc., costituiti da soffietto in neoprene bloccato per compressione sugli attacchi alle tubazioni, con caratteristiche di allungamento utile non inferiori a 10cm; tali giunti potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 95°; nei diametri superiori a 1"1/2 (DN40) dovranno avere attacchi flangiati;
- giunti elastici, utilizzati quali smorzatori di vibrazioni propagantesi da macchine rotanti quali pompe, compressori, ecc., costituiti da tubo in neoprene rivestito di calza in filo d'acciaio zincato, con caratteristiche di allungamento nullo; tali giunti potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 45°; nei diametri superiori a 1"1/2 (DN40) dovranno avere attacchi flangiati;
- giunti elastici, utilizzati quali smorzatori di vibrazioni o giunti di dilatazione, costituiti da soffietto in lamiera di acciaio armonico AISI 304 di tipo ondulato, con caratteristiche di allungamento utile non

inferiori a 25cm; tali giunti potranno essere utilizzate per fluidi senza limitazione di temperatura; nei diametri superiori a 1"1/2 (DN40) dovranno avere attacchi flangiati.

Tubazioni di scarico

- Tubazioni fognatura bianca in PVC rigido tipo SN2 –UNI EN 1401-1
- Tubazioni fognatura nera in PVC rigido tipo SN4-UNI EN 1401-1
- Pluviali in lamiera di acciaio preverniciata
- Giunti a bicchiere con anello elastomerico di tenuta
- Pozzetti di continuità a tenuta
- Pozzetti sifonati
- Valvole di non ritorno su acque nere
- Pozzi di ispezione con distanza non superiore a 40 mt.

7. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE

NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Le seguenti prescrizioni esecutive hanno valore metodologico e prestazionale di carattere generale. Ogni lavorazione dovrà essere realizzata conformemente al progetto esecutivo attraverso l'esecuzione integrata di soluzioni esecutive ingegnerizzate e preventivamente accettate dalla direzione lavori con campionatura dei materiali e dei componenti tecnici che saranno impiegati e con allegate le certificazioni prestazionali.

Per esecuzione integrata, si intendono quelle opere specialistiche o ambiti di carattere specialistico la cui soluzione esecutiva, è demandata alla stessa Impresa Appaltatrice, che dovrà prima della realizzazione produrre una progettazione esecutiva di officina, relativamente alla peculiare soluzione proposta, nel rispetto delle prescrizioni e dei relativi elaborati esecutivi allegati al Capitolato. L'Impresa dovrà pertanto preliminarmente alla esecuzione, presentare alla D.L. per le verifiche di conformità e per l'accettazione scritta, i progetti specialistici di ingegnerizzazione esecutiva con catalogo dei componenti, in particolare relativamente a:

- Soluzioni architettoniche di dettaglio;
- Soluzioni strutturali di dettaglio;
- Impianti di trattamento aria e termico;
- Impianto idrico fognario
- Impianto di trattamento acqua
- Impianto elettrico

In generale i materiali e le opere compiute dovranno rispondere alle prescrizioni di legge e alla normativa vigente di riferimento in materia di opere pubbliche.

Sono comprese nelle voci di elenco prezzi delle opere compiute a corpo, tutte le prestazioni per fornire il lavoro a regola d'arte. Sono inoltre comprese tutte le prestazioni con gli oneri per il carico e lo scarico dei materiali, tiro in quota ed il relativo montaggio.

Le quantità fornite sono da intendersi indicative e la Ditta Appaltatrice non potrà richiedere maggiori compensi per eventuali maggiori oneri di qualsiasi tipo.

Il computo dei lavori è stato redatto in considerazione delle quantificazioni a corpo deducibili dagli elaborati grafici allegati al progetto esecutivo. L'analisi delle opere edili è stata valutata per categoria di intervento.

Le modalità di esecuzione, di fornitura e posa dovranno essere concordate e accettate dal direttore dei lavori, che alla esecuzione delle singole categorie di lavori, potrà eseguire prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, l'interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento in relazione alle altre lavorazioni.

Rilievi, tracciati e capisaldi

Rilievi

L'esecuzione dei lavori deve essere preceduta dal rilievo planimetrico dello stato di fatto da parte e a spese dell'esecutore e in contraddittorio con la direzione dei lavori e l'UTC i tracciamenti delle opere da eseguire.

Il rilievo è necessario per la quantificazione delle opere di scavo a sezione obbligata o di sbancamento e di movimento terra in generale.

Tracciati

L'esecuzione delle opere di fondazione deve essere preceduta dal tracciamento sul terreno delle strutture portanti alla quota indicata dal progetto esecutivo.

Capisaldi di livellazione

Unitamente agli occorrenti disegni di progetto esecutivo, in sede di consegna sarà fornito all'appaltatore l'elenco dei capisaldi di livellazione a cui si dovrà riferire nell'esecuzione dei lavori. La verifica di tali capisaldi dovrà essere effettuata con tempestività, in modo che non oltre sette giorni dalla consegna possano essere segnalate alla direzione dei lavori eventuali difformità riscontrate.

L'appaltatore è responsabile della conservazione dei capisaldi che non può rimuovere senza preventiva autorizzazione del direttore dei lavori.

Per tutte le operazioni di livellazione, limitatamente a quanto non indicato espressamente nel presente capitolato, vige l'obbligo di riferirsi al progetto d'appalto.

Il percorso della livellazione dovrà sempre consentire il controllo delle misure. Se la livellazione ha come scopo la determinazione di quote, la linea da istituire dovrà essere collegata a uno o più capisaldi preesistenti. In tal caso dovrà essere verificato che i dislivelli sui tratti contigui al caposaldo considerato siano rimasti invariati. La scelta del caposaldo da utilizzarsi deve essere comunque autorizzata dalla direzione dei lavori. La fase di segnalizzazione dei capisaldi e quella di misura devono essere separate da un adeguato intervallo di tempo, per consentire ai capisaldi di assumere un assetto stabile.

Programma esecutivo dei lavori

Prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore deve predisporre e consegnare alla direzione lavori un programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa.

Tale programma dovrà essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e dovrà essere presentato per accettazione alla direzione lavori ed approvato mediante apposizione di un visto.

Oneri a carico dell'appaltatore. Impianto del cantiere e ordine dei lavori

Impianto del cantiere

Successivamente alla consegna dei lavori, l'appaltatore dovrà provvedere all'impianto del cantiere.

Vigilanza del cantiere

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la vigilanza e guardia sia diurna che notturna del cantiere, nel rispetto dei provvedimenti antimafia, e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso (siano essi di pertinenza dell'appaltatore, del committente o di altre ditte) nonché delle opere eseguite o in corso di esecuzione.

Ai sensi di legge la custodia dei cantieri installati per la realizzazione di opere pubbliche deve essere affidata a persone provviste della qualifica di guardia particolare giurata.

In caso di inosservanza, si incorrerà nelle sanzioni previste dalla legge di riferimento.

Tale vigilanza si intende estesa anche al periodo intercorrente tra l'ultimazione e il collaudo provvisorio dei lavori, salvo l'anticipata consegna delle opere alla stazione appaltante e per le sole opere consegnate.

Sono altresì a carico dell'appaltatore gli oneri per la vigilanza e guardia del cantiere nei periodi di sospensione dei lavori, purché non eccedenti un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi e comunque quando non superino sei mesi complessivi.

Fermo restando l'obbligo della vigilanza nei periodi eccedenti i termini fissati in precedenza, ne verranno riconosciuti i maggiori oneri, sempre che l'appaltatore non richieda e ottenga di essere sciolto dal contratto.

Locale ufficio di direzione dei lavori

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la fornitura di locali uso ufficio (in muratura o prefabbricati) idoneamente rifiniti e forniti dei servizi necessari alla permanenza e al lavoro di ufficio della direzione dei lavori.

Tale ufficio deve essere adeguatamente protetto da dispositivi di allarme e antintrusione, climatizzato, nonché dotato di strumenti (fax, fotocopiatrice, computer, software, ecc).

I locali saranno realizzati nel cantiere o in luogo prossimo, stabilito o accettato dalla direzione dei lavori, la quale disporrà anche il numero degli stessi e le attrezzature di dotazione.

Il locale deve essere idoneamente allacciato alle normali utenze (luce, acqua, fognatura, telefono).

Ordine dell'esecuzione dei lavori

In linea generale, l'appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo a lui più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché a giudizio della direzione dei lavori ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere e agli interessi della stazione appaltante.

Questa ad ogni modo si riserva il diritto di stabilire la precedenza o il differimento di un determinato tipo di lavoro o l'esecuzione entro un congruo termine perentorio senza che l'appaltatore possa rifiutarsi o richiedere particolari compensi. In questo caso, la disposizione dell'amministrazione costituirà variante al programma dei lavori.

Fornitura di notizie statistiche sull'andamento dei lavori

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la fornitura di notizie statistiche sull'andamento dei lavori per periodi quindicinali a decorrere dal sabato immediatamente successivo alla consegna degli stessi, come di seguito specificato:

- numero degli operai impiegati, distinti nelle varie categorie, per ciascuno dei 15 giorni, con le relative ore lavorative;
- genere di lavoro eseguito nei 15 giorni in cui non si è lavorato e cause relative.

Dette notizie devono pervenire alla direzione dei lavori non oltre il mercoledì immediatamente successivo al termine dei 15 giorni, stabilendosi una penale di 25,82 euro per ogni giorno di ritardo.

Cartelli indicatori

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la fornitura di cartelli indicatori e la relativa installazione nel sito o nei siti indicati dalla direzione dei lavori. I cartelloni, delle dimensioni minime di 1 m x 2 m, recheranno impresse a colori indelebili le diciture riportate con le eventuali modifiche e integrazioni necessarie per adattare ai casi specifici.

Nello spazio per l'aggiornamento dei dati devono essere indicate le sospensioni e le interruzioni intervenute nei lavori, le relative motivazioni, le previsioni di ripresa e i nuovi tempi.

Tanto i cartelli quanto le armature di sostegno devono essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza meccanica, resistenti agli agenti atmosferici, di decoroso aspetto e mantenuti in ottimo stato fino al collaudo tecnico-amministrativo dei lavori.

Oneri per le pratiche amministrative

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per le pratiche presso amministrazioni ed enti per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni per opere di presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, apertura di cave di prestito, uso di discariche, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali nonché le spese a esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni, ecc.

In difetto rimane a esclusivo carico dell'appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione nonché il risarcimento degli eventuali danni.

Sistemazione di strade, accessi e ripristino passaggi

Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri per la sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni, la collocazione, se necessario, di ponticelli, andatoie, rampe, scalette di adeguata portanza e sicurezza.

Prima di dare inizio ai lavori di sistemazione, varianti, allargamenti ed attraversamenti di strade esistenti, l'impresa è tenuta ad informarsi se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono i lavori stessi esistono cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, gasdotti, fognature).

In caso affermativo l'impresa deve comunicare agli enti proprietari di dette opere (Enel, Telecom., P.T., comuni, consorzi, società, ecc.) la data presumibile dell'esecuzione dei lavori nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità, ecc.) necessari al fine di eseguire tutti i lavori con quelle cautele opportune per evitare danni alle opere su accennate.

Il maggior onere al quale l'impresa deve sottostare per l'esecuzione dei lavori in dette condizioni si intende compreso e compensato con i prezzi di elenco.

Qualora, nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'impresa deve procedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade che agli enti proprietari delle opere danneggiate oltreché, naturalmente, alla Direzione dei Lavori.

Rimane stabilito che nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unica responsabile rimane l'impresa, restando del tutto estranea l'amministrazione e la Direzione dei Lavori da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

Fanno comunque carico all'amministrazione gli oneri relativi a spostamenti temporanei e/o definitivi di cavi o condotte che si rendessero necessari.

Smacchiamento dell'area

Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri per lo smacchiamento generale della zona interessata dai lavori, ivi incluso il taglio di alberi, siepi e l'estirpazione di eventuali ceppaie.

Allontanamento delle acque superficiali o di infiltrazione

Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri per l'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazione concorrenti nei cavi e l'esecuzione di opere provvisorie per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale.

Osservanza di leggi e norme tecniche

L'esecuzione dei lavori in appalto nel suo complesso è regolata dal presente capitolato speciale d'appalto e, per quanto non in contrasto con esso o in esso non previsto e/o specificato, valgono le norme, le disposizioni e i regolamenti vigenti in materia di lavori pubblici e di seguito richiamati - *Testo unico edilizia*; - *Norme tecniche strutturali*; - *Prodotti da costruzione*; - *Prevenzione incendi*; - *Impianti all'interno degli edifici*; - *Rendimento energetico nell'edilizia*; - *Barriere architettoniche*; - *Rifiuti e ambiente*; - *Acque*; - *Beni culturali e del paesaggio*; - *Contratti pubblici*; - *Sicurezza nei luoghi di lavoro*;

Integrazione del piano di manutenzione dell'opera

Il direttore dei lavori deve raccogliere in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede dei prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione ai fini dell'integrazione o dell'aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

In riferimento al comma precedente, l'esecutore è obbligato a trasmettere al direttore dei lavori le istruzioni e/o le schede tecniche di manutenzione e di uso rilasciate dal produttore dei materiali o degli impianti tecnologici installati.

MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE EDILIZIE

Per la regolare realizzazione delle opere a corpo sono compresi tutti i materiali specificati negli elaborati progettuali, ogni eventuale accessorio, tutti i componenti facenti parte i diversi interventi, le assistenze e quant'altro occorra al fine di rendere l'opera eseguita a regola d'arte secondo le norme di buona tecnica.

Sono comprese nelle voci di elenco prezzi delle opere compiute a corpo, tutte le prestazioni per fornire il lavoro a regola d'arte. Sono inoltre comprese tutte le prestazioni con gli oneri per il carico e lo scarico dei materiali, tiro in quota ed il relativo montaggio.

Le quantità fornite sono da intendersi indicative e la Ditta Appaltatrice non potrà richiedere maggiori compensi per eventuali maggiori oneri di qualsiasi tipo.

Il computo dei lavori è stato redatto in considerazione delle quantificazioni a corpo deducibili dagli elaborati grafici allegati al progetto esecutivo. L'analisi delle opere edili è stata valutata per categoria di intervento.

Le modalità di esecuzione, di fornitura e posa dovranno essere concordate e accettate dal direttore dei lavori, che a della esecuzione delle singole categorie di lavori, potrà eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, l'interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento in relazione alle altre lavorazioni.

Vespai e intercapedini

Nei locali i cui pavimenti vengono a trovarsi in contatto con il terreno naturale, sono previsti vespai aerati realizzati mediante il posizionamento su piano preformato di elementi in polipropilene rigenerato delle dimensioni in pianta massima di 60x60 cm (altezza variabile secondo le indicazioni di progetto), con forma a cupola ribassata e cono centrale con vertice verso il basso. Gli elementi posati a secco, mutuamente collegati, saranno atti a ricevere il getto di calcestruzzo armato avente classe di resistenza C25/30, spessore non inferiore a 8 cm e acciaio B450C. L'intercapedine risultante sarà atta all'areazione e/o al passaggio di tubazioni o altro. Le chiusure laterali saranno eseguite con accessori dello stesso materiale per impedire l'ingresso del calcestruzzo nel vespaio e per realizzare tutte le misure di progetto evitando tagli e sfridi. A completamento dell'intervento risulta da realizzare il getto di calcestruzzo con rifinitura superiore a stadia, la posa della rete elettrosaldata diametro 6 mm, maglia 20x20 cm, e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. In ogni caso, il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente preparato per evitare qualsiasi cedimento.

Opere di impermeabilizzazione

Per opere di impermeabilizzazione si intendono quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra etc...) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti. Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

- a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- b) impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- c) impermeabilizzazioni di opere interrato;
- d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).

3) Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri

documenti progettuali, ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le indicazioni della DL, la regola dell'arte, nonché le prescrizioni degli articoli specifici descritti nel presente capitolato.

In particolare per la impermeabilizzazione di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti:

- per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno.

Inoltre durante la realizzazione si curerà che risvolti, punti di passaggio di tubazioni, etc... siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.

- per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.
- per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno quelli che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno. Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, etc..., in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.) le modalità di applicazione ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità) e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori.

A protezione dello strato impermeabilizzante è previsto l'utilizzo di pannelli rigidi in lastre di polistirolo espanso e completato con la fornitura in opera di barriera antiradice in HPDE (polietilene ad alta densità) di colore nero dello spessore di 500/1000 mm con resistenza istantanea a compressione di 250 kN/mq, deformazione sottocarico prolungato di 50 kN/mq del 20% al max, fissata mediante chiodi di fissaggio e bande di chiusura a tenuta.

Il Direttore dei lavori a conclusione delle opere di impermeabilizzazione potrà far eseguire prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e la compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento. Avrà inoltre cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

Rivestimento di impermeabilizzazione locali con presenza di acqua

Nei locali con presenza di acqua – ambiti docce, percorsi bagnati compreso l'ingresso vasca e la scala, la spiaggia compresa le canaline di raccolta acqua - sarà da eseguire l'impermeabilizzazione con le seguenti modalità di fornitura e posa: Impermeabilizzazione completa (orizzontale e verticale) con prodotto speciale: impermeabilizzante cementizio bicomponente elastico anticarbonatazione applicato a spatola o a spruzzo con intonacatrice in spessore non inferiore a 2mm (tipo Mapelastic), armato con rete in fibra di vetro alcali resistente, avente maglia quadrata 5x5 mm. Compresa la sigillatura spigoli, angoli ed accessori con prodotto speciale: bandella sigillante autoadesiva.

Rivestimento di impermeabilizzazione vasca di compenso e fondo vasca attività

Il rivestimento utilizzato, che ottempera alle norme DIN EN 22286 e UNI 10637-2006, è costituito da un doppio telo in policloruro di vinile flessibile (PVC-P), rinforzato internamente da un'armatura in tessuto poliestere.

Fornitura in rotoli di colore azzurro chiaro o comunque a scelta della DL.

Il rivestimento è posto in opera alla fine di tutti i lavori, evitando così di essere sporcato o danneggiato durante la durata del cantiere.

Ha caratteristiche appositamente studiate per le piscine:

resistente ai raggi U.V. ed ai prodotti chimici normalmente usati per il trattamento dell'acqua trattato con antimicotico nella miscela di PVC per impedire la formazione di microrganismi non richiede manutenzione periodica.

La superficie a contatto con l'acqua è protetta da un ulteriore strato di vernice, al fine di limitare la migrazione di plastificanti in acqua e per facilitarne la pulizia.

I rotoli in PVC, posati in opera mediante termosaldatura ad aria calda, in piscina vengono saldati sul perimetro direttamente all'estremità inferiore del bordo sfioratore e sul fondo con sovrapposizione di 50 mm circa delle bordature esterne dei singoli rotoli. Sulla pedata del gradino poggiapiedi individuato dalla proporzione di parete in calcestruzzo, viene posata una striscia di rivestimento antiscivolo, di diverso colore per segnalare la presenza dello spigolo.

Sulla finitura in PVC dovranno essere incollate le strisce segnacorsie nere in mosaico (in alternativa in PVC) secondo le indicazioni dei regolamenti federali (FIN – FINA).

L'impermeabilizzazione della vasca di compenso avviene posando il rivestimento sul fondo e sulle pareti fino oltre la flangiatura dell'attacco del troppo pieno.

Sono compresi: la preparazione delle pareti di posa eseguita anche a più riprese con rasatura con malte speciali.

La fornitura, la posa in opera del manto impermeabile con ancoraggio perimetrale superiore e tutti gli accessori quali profili, bocchettoni, flange e predisposizioni varie (sovrapposizioni, sigillature ed ancoraggi incluse), con caratteristiche da certificare. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'intervento completamente finito a regola d'arte.

Impermeabilizzazione a vista delle coperture piane.

Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura. L'affidabilità di una copertura dipende da quella dei singoli strati o elementi; fondamentale importanza riveste la realizzazione dell'elemento di tenuta, disciplinata dalla norma UNI di riferimento.

Le coperture continue sono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- copertura senza elemento termoisolante con strato di ventilazione oppure senza;
- copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

A conclusione dell'opera la D.L. potrà far eseguire prove di funzionamento, anche solo localizzate, formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto e dalla realtà. La stessa D.L. avrà cura inoltre di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Lo strato di protezione.

La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta dovrà essere coerente con le indicazioni delle norme UNI di riferimento, sia per quanto

riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.

L'impermeabilizzazione delle coperture piane sarà da eseguire con le seguenti modalità di fornitura e posa: membrana impermeabile a base di bitume distillato modificato con resine elastomeriche (SBS), con supporto costituito da un tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo, applicata a fiamma con giunti sovrapposti di 10 cm, stesa su piano di posa idoneamente preparato a qualsiasi altezza, su superfici piane, curve e inclinate. Spessore 4,0 mm con **rivestimento superiore protetto da scaglie di ardesia**.

Esecuzione delle pareti esterne e delle partizioni interne

Nell'esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, a intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione.

Nell'esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

Pareti esterne

Le pareti esterne (o le tramezzature interne) realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo e prodotti simili saranno realizzate con le modalità descritte in progetto, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date negli articoli specifici.

Per gli intonaci e i rivestimenti in genere, si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti e al livello di prestazione richiesto, si dovranno curare la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione, si curerà la completa esecuzione dell'opera con attenzione alle interferenze con altri elementi (impiantisti ed architettonici), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, avendo cura che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

Comunque nell'esecuzione delle murature in laterizio o con blocchi di calcestruzzo cellulare dovranno prevedersi specifici leganti (malta cementizia di classe M2 o collante cementizio a ritenzione d'acqua) e la formazione di giunti, angoli, spigoli, apertura di vani, mazzette e velette, architravi e piattabande sui vani porte e finestre i collegamenti e le incassature ed inoltre quanto occorre per dare il lavoro compiuto a regola d'arte.

In particolare nella posa dei blocchi di cls, questi dovranno risultare posati facciavista, pertanto non dovranno esistere discontinuità fra giunti orizzontali e verticali., lo spessore dei giunti dovrà essere di circa cm. 1. Tutte le facce viste degli elementi dovranno presentarsi piane; spalle di porte e finestre verranno realizzate con l'impiego di eventuali elementi speciali che risultino ben collegabili con il resto della struttura. Angoli ed incroci verranno realizzati con blocchetti che, oltre a garantire un perfetto collegamento, consentano anche lo sfalsamento degli elementi dei vari costi.

Nella muratura potrà anche venire ordinata la pilastratura dei cantonali e degli incroci dei muri o di altri punti particolarmente sollecitati, con conglomerato cementizio (a 300 kg di cemento) idoneamente armato.

Le strutture portanti non dovranno essere sottoposte a sovraccarico, prima che la malta di allentamento abbia raggiunto il necessario grado di resistenza.

I blocchi in cantiere dovranno essere possibilmente accostati al coperto appoggiandoli su tavole; se depositati all'esterno, prima della posa è consigliabile attendere che i blocchi siano abbastanza asciutti.

Tutti i blocchi saranno del tipo "idrorepellente", con trattamento nell'impasto, le malte da impiegare per

rendere i giunti altrettanto idrorepellenti dovranno essere additivate con prodotti antiritiro.

I giunti dovranno essere sfilati in maniera da evitare ristagni d'acqua piovana o assorbimenti per capillarità.

Partizioni interne – applicazione di pannelli in fibrocemento e/o cartongesso

I pannelli di fibrocemento e/o cartongesso devono essere fissati alle strutture esistenti mediante tasselli con alette laterali antirotazione e collare per evitare tensioni sui materiali e impedire al tassello di penetrare nel foro.

La stuccatura dei giunti deve essere effettuata con prodotto premiscelato composto da gesso, farina di roccia e additivi specifici per migliorare la lavorazione e l'adesione. Tale prodotto può essere anche utilizzato per la rasatura completa e per l'incollaggio (ad esempio su calcestruzzo) di lastre in cartongesso e per piccole riparazioni di parti in gesso o cartongesso ammalorate. La superficie deve essere asciutta, consistente e libera da polvere, sporco, efflorescenze saline, ecc. Eventuali tracce di oli, grassi, cere, ecc. devono essere preventivamente rimosse. Bisogna verificare che le lastre in fibrocemento e/o cartongesso siano fissate adeguatamente al supporto. Le superfici lisce e non assorbenti devono essere preventivamente trattate con specifico prodotto. Il trattamento deve essere effettuato anche per le superfici molto assorbenti.

La lavorazione del prodotto per stuccatura deve essere effettuata con spatola, frattazzo e cazzuola. Non deve essere utilizzato il materiale che sta indurendo né deve essere aggiunta acqua per tentare di ripristinare la lavorabilità perduta. Bisogna stuccare i giunti avendo cura di annegare apposite retine di armatura e applicando successivamente due mani di rasatura a distanza di almeno 5-7 ore l'una dall'altra.

Le pareti prefabbricate e le sottostrutture, dovranno tenere conto della fornitura in opera di sanitari, accessori ed attrezzature specifiche (anche per disabili) per cui dovranno essere previsti rinforzi, staffe etc... da posare necessari per il fissaggio degli stessi.

Durante la fase esecutiva occorre effettuare gli opportuni controlli delle opere di muratura (interna – esterna) e verificare i materiali impiegati e le tecniche di posa, con particolare riferimento alla realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la congruità con le prescrizioni di progetto e del produttore dei serramenti, dei sanitari, delle attrezzature disabili (maniglioni, seggiolini...) di resistenza e portanza; nonché provvedere ad eseguire prove orientative di tenuta all'acqua, ed all'aria.

La D.L. avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Partizioni interne costituite da elementi prefabbricati in laminato da assemblare in sito

Le partizioni interne costituite da elementi in laminato predisposti per essere assemblati sul posto (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne. Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) e approvate dalla direzione dei lavori.

Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto, in modo da rispettare le dimensioni, le tolleranze e i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati e installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche.

Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, staffe ecc., che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti e siano completate con sigillature, ecc. Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti. Analogamente, si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

Isolamenti a cappotto e opere di coibentazione

ISOLAMENTO A CAPPOTTO (da eseguire secondo le linee guida della normativa vigente per i sistemi a cappotto con intonaco e comunque in conformità alle prescrizioni tecniche di posa del sistema isolante indicate dalla ditta fornitrice del isolamento termico) caratteristiche termoisolanti (conducibilità termica e resistenza termica rif. isolante termico).

Rivestimento isolante termico eseguito all'esterno, a qualsiasi altezza, del tipo a cappotto, applicato su superfici nuove intonacate con finitura fratazzata o staggiata, da realizzare nel seguente modo:

1. collanti o mastici di fondo del tipo acrilico, idraulico, o misti, comunque insaponificabili, stesi su tutta la superficie da trattare, per uno spessore di 2 mm;
2. applicazione dei pannelli isolanti;
3. fissaggio meccanico con stop ad espansione, con n° 5 al metro quadrato, con piastrina di ripartizione in lamiera zincata, oppure fissaggio eseguito con appositi fermi in plastica;
4. collanti o mastici di rasatura come sopra, per uno spessore di 1,5 mm;
5. applicazione di rete di fibra di vetro insaponificabile, maglia 4x4 mm o simile resistenza a trazione 120-150 kg per 5 cm di larghezza, trattata con speciale appretto che promuove l'adesione del prodotto utilizzato per la rasatura migliorando inoltre la resistenza agli sbalzi termici e all'abrasione del sistema;
6. finitura con collanti o mastici o come sopra per uno spessore di 1,5 mm;
7. applicazione di malta idraulica per finitura con strato rigido, spessore 6-7 mm; oppure malta plastica costituita da polveri di quarzo e leganti acrilici insaponificabili dello spessore di 5 mm;
8. tinteggio a rullo con pittura a solvente (se necessario), spessore minimo 0,5 mm, 0,5 kg per metro quadrato;
9. paraspigoli;
10. sigillanti siliconici ove necessario;

Lavorazione da eseguire nelle ore non di massima insolazione; garanzia con polizza di assicurazione; - relazione indicante i componenti impiegati e certificazione delle caratteristiche tecniche degli stessi; campione per raffronto in sede di collaudo. Sono compresi: le scale; i cavalletti; le opere provvisorie; il tiro in alto dei materiali utilizzabili; il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto, a qualsiasi distanza, del materiale di risulta. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.

Indicazioni generali

Prima dell'applicazione occorrerà verificare la consistenza del fondo e la planarità del supporto.

Per quanto riguarda la consistenza del fondo si dovrà verificare l'eventuale presenza di zone decoese, distaccate e di eventuali fenomeni di spolveramento superficiale. Andranno quindi rimosse tutte le parti decoese e/o in fase di distacco.

Per quanto riguarda la planarità del supporto andrà verificata l'eventuale presenza di giunti tra laterizi e/o pietre eccessivamente scavati e si dovrà procedere al loro livellamento mediante una malta per stilate con caratteristiche meccaniche adeguate al supporto.

Nel caso in cui la muratura presenti anche irregolarità dovute al tipo di conci utilizzati o all'apparecchiatura costruttiva si dovrà ripristinarne la planarità realizzando un intonaco mediante malte di elevata capacità di adesione al substrato e caratteristiche meccaniche compatibili con il supporto.

Nel caso il supporto si presenti umido per presenza di umidità dovuta a risalita capillare non applicare il sistema di isolamento a cappotto.

Se il supporto si presentasse fessurato effettuare una valutazione sulle cause che hanno portato alla fessurazione. Nel caso in cui le fessure risultino stabili (si ritiene cioè che non subiranno nel tempo variazioni dimensionali) prima dell'applicazione del sistema di isolamento a cappotto procedere alla pulizia della facciata ed alla chiusura delle fessure di maggiore dimensione mediante sigillante poliuretanico.

Nel caso in cui le fessure potranno subire nel tempo variazioni dimensionali non applicare il sistema di isolamento a cappotto.

Verificato lo stato del fondo e dopo adeguata pulizia dello stesso, si passerà all'incollaggio e la posa dell'isolante utilizzando come adesivo malta rasante fortemente adesiva. Ottenuto l'impasto da utilizzare come adesivo, procedere alla sua applicazione sulla lastra isolante realizzando delle strisce perimetrali e dei punti di aggancio nelle zone centrali delle lastre in ragione di 3.5-4.5 kg/m² a seconda della planarità del supporto.

Le lastre di isolante andranno posizionate a giunti verticali sfalsati e battute con fratazzo, controllando ad intervalli regolari la planarità delle lastre posate. Al termine della posa si procederà con una staggia a verificare la planarità dell'intera superficie.

Il fissaggio meccanico supplementare, utilizzando tasselli per cappotto, nella lunghezza in funzione dello spessore dei pannelli in ragione di n. 4/m², verrà realizzato dopo un periodo di 3-4 giorni. Occorrerà attendere in particolare che la colla di ancoraggio delle lastre al muro, sia completamente asciutta, soprattutto se la superficie è particolarmente irregolare.

Una volta disposti, ove necessario, tutti gli elementi complementari (paraspigoli, angolari ecc...), in un periodo di tempo compreso tra 3 e 4 giorni dal posizionamento delle lastre di isolante, dipendentemente dalle condizioni termoigrometriche ambientali, si procederà alla realizzazione dello strato di base dell'intonaco costituito dal rasante. Il prodotto andrà steso mediante spatola americana in acciaio inox in modo uniforme a costituire un primo strato di spessore pari a ca 1-2 mm con un consumo di 2-2.5 kg.

Successivamente alla stesura e precedentemente alla presa del rasante andrà posata la rete di armatura curando di annegarla totalmente nello strato di base, mediante una ulteriore passata con spatola americana. La rete andrà disposta in verticale con un sormonto di 10 cm in corrispondenza delle giunzioni. I rinforzi necessari andranno ottenuti mediante raddoppio della rete.

Successivamente alla presa del primo strato andrà applicato un secondo strato di malta a realizzare uno spessore di ca 1-1.5 mm. La quantità di prodotto impiegato per la seconda mano dovrà per questo essere almeno pari a 1.5-2 kg/m².

A stagionatura avvenuta e non prima di 28 giorni procedere all'applicazione degli eventuali strati di finitura che dovranno essere compatibili con il sistema a cappotto e con lo strato di base dell'intonaco.

Durante la fase esecutiva occorre effettuare i seguenti controlli:

- correttezza di posa delle basi di partenza;
- rispetto dei tempi di attesa tra operazioni successive;
- correttezza dei sormonti dell'armatura;
- correttezza delle modalità esecutive dell'incollaggio, della rasatura e della finitura.

Per le condizioni ambientali di posa di ciascuno degli elementi che compongono il sistema di isolamento a cappotto utilizzare le descrizioni delle modalità esecutive degli stessi presenti sulle schede tecniche dei singoli prodotti. In ogni caso si dovrà avere cura di applicare il sistema a temperature superiori ai +5 °C.

Le caratteristiche dei prodotti sopra indicate potranno essere verificate, per quanto riguarda il numero ed il tipo, a discrezione della D.L. in corso d'opera da laboratori autorizzati.

I prodotti dovranno essere di Azienda che opera in Sistema di Qualità Certificato e conforme alla norma UNI di settore.

Giunto di dilatazione

Il giunto di dilatazione per facciate con sistemi di rivestimenti a cappotto deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. Il profilo portante deve essere regolabile in funzione dello spessore del rivestimento a cappotto.

La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alle varie temperature (da - 30 °C a + 120 °C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.

Gli angolari di alluminio devono essere collocati a interasse di circa 40 cm, fissati mediante viti e tasselli a espansione. La parte del profilo a vista durante la posa in opera deve essere protetta con speciale nastro adesivo. Le eventuali irregolarità della superficie devono essere eliminate mediante applicazione di strato di malta.

Esecuzione di intonaci

Generalità

L'esecuzione degli intonaci deve sempre essere preceduta da un'accurata preparazione delle superfici.

Le superfici da intonacare devono essere ripulite da eventuali grumi di malta, regolarizzate nei punti più salienti e poi accuratamente bagnate.

Nel caso di murature in blocchetti di calcestruzzo o pareti in getto di calcestruzzo, l'esecuzione degli intonaci deve essere preceduta da un rinzafo di malta fluida di sabbia e cemento applicata a cazzuola e tirata a frettazzo lungo in modo da formare uno strato molto scabro dello spessore non superiore a 5 mm.

Non si può procedere all'esecuzione di intonaci, in particolare quelli esterni, quando le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici, ossia quando vi sia la possibilità che le acque di pioggia possano imbibire le superfici da intonacare e neppure quando la temperatura minima nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la buona presa della malta. A questa limitazione si può derogare nel caso degli intonaci interni eseguiti in ambienti provvisoriamente chiusi e provvisti di adeguate sorgenti di calore.

Nel caso dell'esecuzione di intonaci su murature appoggiate contro strutture in conglomerato di cemento armato che saranno lasciate a vista, in corrispondenza delle linee di giunzione si devono realizzare scuretti aventi larghezza di 1 cm e profondità di 50 cm - se a spigolo vivo - o a 45° se le strutture in calcestruzzo si presentano con spigoli smussati.

Se espressamente indicato nei disegni di progetto esecutivo, in corrispondenza dell'intersezione tra i piani verticali e i piani orizzontali degli intonaci interni, devono essere realizzati degli scuretti sui piani verticali aventi altezza 1 cm e profondità 50 cm.

Nel caso di intonaci da applicare su strutture di calcestruzzo di cemento armato, si prescrive l'impiego di una rete metallica (o altro materiale idoneo) fissato al supporto allo scopo di eliminare la cavillatura lungo le linee di contatto tra i due materiali di diversa costituzione.

Gli intonaci finiti devono avere lo spessore maggiore o uguale a quello indicato nel progetto esecutivo o voce dell'elenco prezzi, compreso l'onere per la formazione degli spigoli, angoli, suggellature all'incrocio con i pavimenti e i rivestimenti e quanto altro richiesto dalla direzione dei lavori.

Intonaco per esterno di tipo premiscelato

L'intonaco del tipo premiscelato costituito da malta cementizia composta da 300 kg di cemento tipo 325 per 1 m³ di sabbia deve essere applicato a macchina su superfici in laterizio o calcestruzzo, tirato in piano a frattazzo, finitura idonea a ricevere la tinteggiatura di completamento. Per rispettare la piombatura delle pareti è consigliabile predisporre paraspigoli o staggie negli angoli e guide verticali nelle pareti.

Non è possibile interrompere la spruzzatura dell'intonaco per un periodo di tempo maggiore di 30 minuti. Si applica in un unico strato sino a spessori di 5-30 mm spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si raddrizza con staggia ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale sino a ottenere una superficie piana. Dopo l'irrigidimento (circa due ore), il materiale va spianato con la lama o il rabot. Per una finitura a civile, può essere successivamente applicata una malta fina a base di calce, senza l'aggiunta di cemento.

L'intonaco deve essere applicato su fondi asciutti con umidità non superiore al 2,5%. L'intonaco fresco deve essere protetto dal gelo e da una rapida essiccazione.

Le pitture, i rivestimenti, ecc. devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e la stagionatura degli intonaci.

Esecuzione di tinteggiature e verniciature

Campionature

L'appaltatore dovrà predisporre dei campioni dei supporti, possibilmente dello stesso materiale, sul quale saranno applicati i prodotti vernicianti o pitture con i trattamenti secondo i cicli previsti in più tonalità di tinte, per consentire alla direzione dei lavori di operare una scelta.

Secondo le disposizioni impartite, si dovrà completare un pannello, un tratto di muratura o un locale completo. La totalità del lavoro potrà procedere solo dopo l'approvazione della direzione dei lavori.

L'elemento scelto come campione servirà come riferimento al quale si dovrà uniformare l'intera opera da eseguire.

Preparazione delle superfici

Le operazioni di tinteggiatura o di verniciatura devono essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (carteggiatura, lavatura, rasatura, raschiature, spolveratura, spazzolatura, stuccature, levigature, ecc.), con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

A seconda della tipologia di muratura (in laterizio, blocchetti di cls, cemento o in fibrocemento/cartongesso) prima di procedere con le opere di tinteggiatura o verniciatura si dovrà provvedere alla preparazione del fondo delle superfici con una mano di fissativo data a pennello, costituita da resine acriliche diluite con acqua al 50%, ad alta penetrazione, compresi il tiro in alto e il calo dei materiali, i ponti di servizio fino a 4 m dal piano di appoggio e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Le operazioni di tinteggiatura o di verniciatura riportate sono da intendersi come opere da prevedere a seconda della tipologia sulle murature esterne o interne in conformità delle indicazioni progettuali e comunque della regola dell'arte.

Tinteggiatura con idropittura a base di resine sintetiche

Deve essere anzitutto applicata, sulle superfici da trattare, una mano di fondo isolante, impiegando il prodotto consigliato dal produttore.

Dopo la completa essiccazione della mano di preparazione, si deve procedere all'applicazione delle due mani di tinta, intervallate l'una dall'altra di almeno 12 ore. L'applicazione può essere eseguita sia a pennello che a rullo.

Lo spessore minimo dello strato secco per ciascuna mano deve essere di 20 microns per gli interni e di 35 microns per gli esterni.

Tinteggiatura con idropittura opaca coprente naturale per interni

La tinteggiatura con idropittura opaca coprente naturale per interni, altamente traspirante, adatta per tutte le superfici murali, vecchie e nuove, composta da albume, latte, carbonati di calcio e altre polveri naturali, deve essere effettuata mediante preparazione del supporto con spazzolatura e pulizia della superficie. Prima dell'applicazione, se l'intonaco è asciutto, è necessario inumidire la superficie con acqua. Infine, occorre applicare minimo due mani a pennello, diluendo con circa il 15-25% di acqua.

Applicazione di idrorepellente protettivo su intonaco civile esterno

L'applicazione di idrorepellente protettivo - a uno strato dato a pennello - del tipo vernice siliconica in solvente o soluzione di strato di alluminio in solvente - data su intonaco civile esterno - su rivestimento in laterizio e simili e su calcestruzzo a vista, per renderli inattaccabili agli agenti atmosferici e stabilizzarne sia il colore che la resistenza superficiale allo sbriciolamento, richiede:

- la preparazione del supporto con spazzolatura, per eliminare i corpi estranei e la polvere.
- il ciclo di pittura idrorepellente, costituito da uno o più strati dati a pennello.

Verniciatura con smalto epossidico su pareti in blocchi di calcestruzzo o su superfici di calcestruzzo lisce o intonacate

La verniciatura con smalto epossidico deve rispettare le seguenti fasi:

- applicazione a pennello di prodotto passivante del cemento;
- rasatura di tutte le superfici con stucco compatibile alle resine epossidiche impiegate;
- applicazione a pennello di una mano di fondo epossidico di colore neutro e per uno spessore di 30 micron;
- applicazione ad air-less o a pennello di una prima mano di smalto epossidico per uno spessore di 35 micron;
- applicazione ad air-less di una mano a finire di smalto epossidico, del colore stabilito dai disegni, a finitura lucida e per uno spessore minimo di 30 micron.

Verniciatura con smalto a base di caucciù ciclizzata delle superfici di calcestruzzo lisce o intonacate

La verniciatura con smalto a base di caucciù delle superfici di calcestruzzo lisce o intonacate deve rispettare le seguenti fasi:

- applicazione a pennello di prodotto passivamente;
- rasatura parziale dei fori di evaporazione sulle superfici in calcestruzzo;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano di fondo di colore neutro di vernice base pliolite, per uno spessore di 25 micron;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano di vernice a base pliolite a finitura opaca, nei colori indicati sui disegni e per uno spessore di 35 micron;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano a finire di vernice a base pliolite a finitura opaca, nei colori indicati sui disegni e per uno spessore di 35 micron.

Esecuzione di impermeabilizzazione della vasca di compenso a tenuta mediante applicazione, secondo le indicazioni della Ditta fornitrice, di **vernice monocomponente a base di cloro caucciù**, compreso preparazione del piano di posa, ponteggi, mano di fondo, materiali di consumo.

Opere di vetratura e serramentistica

Per opere di vetratura si intendono quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti simili sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portefinestre o porte.

Per opere di serramentistica si intendono quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto; ove quest'ultimo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:

- le lastre di vetro in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti e delle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.

Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

- I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.

Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

- La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).

La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto e comunque in conformità della norma UNI di riferimento ed effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e, qualora non precisato, secondo le prescrizioni seguenti:

- le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.
- il giunto tra controtelaio e telaio fisso se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:
 - a) assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
 - b) gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo, se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
 - c) il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento od i carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).
- la posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:
 - a) assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
 - b) sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
 - c) curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.

Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito. Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione) acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori.

Il Direttore dei lavori nella fornitura in opera dei serramenti e delle relative specchiature, provvederà alla verifica di congruità alle prescrizioni di progetto in conformità a quelle del produttore e fornitore dei serramenti e dei vetri.

A conclusione dell'opera la D.L. potrà far eseguire prove di funzionamento, anche solo localizzate, che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto e dalla realtà. La stessa D.L. avrà cura inoltre di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Pareti a cortina (facciate continue)

Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e i prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.). Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti e a seconda del metallo opportunamente protette dalla corrosione.

Durante il montaggio, si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto e il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio, eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.

La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc. sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione e utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni e i sigillanti, in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, l'isolamento termico, acustico, ecc., tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc.

La posa di scossaline, coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti e in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

Esecuzione delle pavimentazioni e dei rivestimenti

La posa dei pavimenti e dei rivestimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che le superfici risultino perfettamente piane ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione Lavori e comunque le prescrizioni di seguito indicate per la realizzazione di pavimentazioni su strato portante, o su terreno e di rivestimenti adeguatamente preparati.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi, nelle connessioni di contatto, la benchè minima ineguaglianza, le fessure dovranno essere pressochè invisibili e la loro linea perfettamente diritta.

Tutti i pavimenti dovranno risultare di colori uniformi secondo le tinte e le qualità prescritte e privi di qualunque macchia o difetto per tutta la loro estensione.

Saranno quindi a carico della ditta esecutrice gli oneri per la spianatura, la levigatura, la pulizia e la conservazione dei pavimenti che dovessero richiedere tali operazioni.

E fatto espresso divieto di disporre tavole per il passaggio di operai e di materiali sui pavimenti appena gettati o posati, la ditta esecutrice sarà tenuta a disporre efficienti sbarramenti per vietare tale passaggio per tutto il tempo necessario alla stabilizzazione del pavimento.

Resta comunque stabilito che, ove i pavimenti risulteranno in tutto od in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, la ditta esecutrice dovrà a sua cura e spese rimuovere e successivamente ricostruire le parti danneggiate.

I materiali ed i manufatti di cui saranno composti i pavimenti forniti dalla ditta esecutrice dovranno essere conformi alle caratteristiche e norme indicate nei rispettivi articoli, la ditta esecutrice avrà luogo di presentare alla Direzione Lavori i campioni dei pavimenti prescritti, per la preventiva accettazione.

Tutte le pavimentazioni in zona bagnata dovranno essere conformi alle caratteristiche di antiscivolo e di sicurezza secondo la normativa in materia.

I rivestimenti ceramici dovranno essere posati da ditte specializzate e comprensivo della fornitura di pezzi speciali paraspigoli e giunti.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- Per lo strato portante, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato su strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, strutture miste acciaio

e calcestruzzo, strutture di legno, etc...

- Per lo strato di scorrimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione, o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
- Per lo strato ripartitore a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno. Durante la realizzazione si curerà oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche. Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.
- Per lo strato di collegamento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e nei casi particolari alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.
- Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sui prodotti per pavimentazioni. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.
- Per lo strato di impermeabilizzazione a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore valgono le indicazioni fornite per questi strati nel presente capitolato sulle coperture continue.
- Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato nel presente capitolato sulle coperture piane.
- Per lo strato di isolamento acustico a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nel presente capitolato. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc. il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.
- Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori a 20 mm).

Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove la stessa non sia specificata in dettaglio nel progetto o a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, etc... si procederà alle operazioni di costipamento

con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, etc... In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla relativa norma UNI e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

- Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni, già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, etc..., indicate nella norma UNI di riferimento per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti non-tessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, etc... In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
- Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI di riferimento e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.
- Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che lo stesso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore, purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o, comunque, scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.
- Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nel presente capitolato sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, etc...). Durante l'esecuzione si cureranno, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e, in particolare, la continuità e la regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.), l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

In generale la realizzazione della posa dei pavimenti e dei rivestimenti deve essere effettuata come indicato nel progetto prevedendo per ogni tipologia di finitura un'adeguata stratigrafia e preparazione del fondo di posa:

Esecuzione delle pavimentazioni interne ed esterne con collante

Le operazioni di posa in opera di pavimentazioni interne o esterne con strato collante si articolano nelle seguenti fasi:

- preparazione della superficie di appoggio;
- preparazione del collante;
- stesa della collante e collocazione delle piastrelle;
- stuccatura dei giunti e pulizia.

Preparazione della superficie di appoggio

La superficie di fissaggio deve essere ben pulita e perfettamente piana, senza fessurazioni e screpolature. In caso contrario, devono essere eliminate le eventuali deformazioni utilizzando specifici materiali rasanti. Le parti non bene attaccate devono essere rimosse con molta cura.

Preparazione del collante

Le caratteristiche del collante devono rispettare le prescrizioni progettuali ed essere compatibili con il tipo di piastrella da fissare, ferme restando le eventuali indicazioni del direttore dei lavori.

L'impasto del collante deve essere perfettamente omogeneo, sufficientemente fluido e di facile applicazione.

Nella stesa e nella preparazione devono essere rispettate le istruzioni dei fornitori, per quanto concerne non solo il dosaggio, ma anche il tempo di riposo (normalmente 10-15 minuti).

Si evidenzia che, dal momento dell'impasto, la colla è utilizzabile per almeno tre ore. Anche per questo dato, che può dipendere dalle condizioni ambientali e in particolare dalla temperatura, conviene comunque fare riferimento alle specifiche tecniche dei fornitori.

Stesa del collante e collocazione delle piastrelle

Il collante deve essere applicato con un'apposita spatola dentellata che consente di regolare lo spessore dello strato legante e di realizzare una superficie con solchi di profondità appropriata a delimitare le zone di primo contatto fra lo strato legante e le piastrelle.

Quando la piastrella viene appoggiata e pressata sulla superficie del collante, tale zona si allarga, fino a interessare, aderendovi, gran parte della faccia della piastrella. Occorre, quindi, applicare il collante, volta per volta, in superfici limitate, controllando ogni tanto che l'adesivo non abbia ridotto il proprio potere bagnante. Questo controllo si può effettuare staccando una piastrella subito dopo l'applicazione e verificando l'adesione del collante alla superficie d'attacco oppure appoggiando i polpastrelli della mano al collante. Se tale controllo non è soddisfacente, è necessario rinnovare la superficie dell'adesivo mediante applicazione di uno strato fresco.

Stuccatura dei giunti e pulizia

L'operazione di stuccatura dei giunti, con cemento bianco specifico per fughe, deve essere effettuata mediante una spatola di gomma o di materiale plastico, in modo da ottenere un riempimento completo dei giunti.

Una prima pulizia della pavimentazione deve essere effettuata mediante spugna umida. Successivamente si può procedere ad una pulizia più accurata usando prodotti per la pulizia dei pavimenti.

Soglie e davanzali

Tutti i davanzali e le soglie di finestre e porte-finestre saranno in pietra naturale spessore non inferiore a 3 cm e larghezza non inferiore allo spessore del vano nel quale devono essere collocate. Le soglie interne ed esterne, per luci fino a 150 cm, dovranno essere costituite da un unico elemento.

Le soglie dovranno essere lucidate nella parte a vista e poste in opera con malta cementizia.

Le soglie esterne dovranno essere dotate di intagli per mazzette e listello per battuta serramento in alluminio o in pvc rigido.

La parte ammorsata delle soglie esterne non dovrà essere inferiore a 3 cm, mentre dovrà essere di almeno 2 cm per quella delle porte interne.

Zoccolino battiscopa

Gli zoccolini battiscopa, nella forma e nel materiale dipendente dal tipo di pavimentazione, possono essere fissati alle pareti con malta cementizia o colla utilizzata per l'esecuzione delle pavimentazioni.

Gli zoccolini dovranno avere le caratteristiche dimensionali previste in progetto e comunque concordate con la DL.

La posa in opera degli zoccolini battiscopa in gres, ceramica con malta cementizia (o colla) deve essere completata con la stuccatura, la stilatura e la suggellatura dei giunti con cemento bianco specifico per fughe.

Rivestimento dei gradini

I gradini e i sottogradi delle scale dovranno essere rivestiti con lo stesso materiale di finitura di quello utilizzato per le pavimentazioni di spessore non inferiore a 3 cm per le pedate e a 2 cm per i sottogradi.

Le pedate dovranno essere collocate con malta cementizia, accuratamente battuta in tutta la superficie per fare defluire la malta. Le lastre devono essere leggermente inclinate in avanti per evitare il ristagno dell'acqua, soprattutto se si tratta di gradini di scale esterne. Le pareti delle rampe delle scale saranno rivestite anche con battiscopa alti quanto le alzate e spessi almeno 2 cm.

I pianerottoli saranno pavimentati con lo stesso materiale di finitura di quello utilizzato per i gradini dello spessore di 3 cm.

Pavimenti

Posa in opera di pavimenti in piastrelle di gres, dimensioni 12.5x25 cm, circa spess. min. 9,5 mm; colore a scelta della D.L., con requisiti antisdrucchiolo piedi nudi DIN 51130/51097 greep R10 - R11 settore piedi calzati ; B o C settore piedi nudi, materiale conforme alla Normativa (EN 14411-A e EN 14411-B, EN 121 e EN 186/1). Compresa la formazione di idoneo fondo di appoggio e la relativa pulizia con detergenti caustici, la sigillatura degli interstizi eseguita con materiale idoneo, l'impermeabilizzazione degli ambiti bagnati, la successiva pulitura superficiale con idonei detergenti, la risciacquatura assorbendo l'acqua in eccesso con idonei sistemi, il taglio, lo sfrido e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte. L'applicazione della pavimentazione dovrà avvenire su superficie preparata, impermeabilizzata, leggermente inclinata per formazione pendenze verso le raccolte, a fuga aperta, di circa mm 8, con impiego di collante specifico elastico addittivato con lattice resinoso (compreso) o con prodotto osmotico, compresi tagli, gli sfridi, i pezzi speciali (bordo angolare, soluzioni decorative, etc...), le forature necessarie per il posizionamento di tutti i tirafondi e per gli accessori del piano vasca e la formazione di giunti di dilatazione con pezzi speciali inclusa la sigillatura.

Posa in opera pavimento in piastrelle di gres fine porcellanato, da posare su sottofondo di malta cementizia dosata 4 q.li di cemento tipo 325 per mc di sabbia, dello spessore non inferiore a 2 cm, previo spolvero di cemento tipo 325, i giunti connessi a cemento puro, compresi le suggellature degli incastri a muro, i tagli, gli sfridi, i pezzi speciali, l'eventuale formazione dei giunti di dilatazione, il tiro in alto e il calo dei materiali, il lavaggio con acido, la pulitura finale ed ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. Dimensioni 30x30 cm.

Posa in opera pavimento in piastrelle di litogres di dimensioni 7,5x15, 7,5x7,5, 10x10, 10x20, 15x15 e 20x20 cm, prima scelta, poste in opera su sottofondo di malta cementizia dosata a 4 q.li di cemento tipo 325 per mc di sabbia, compresi la suggellatura dei giunti con boiacca di cemento bianco, i tagli, gli sfridi, i pezzi speciali, l'eventuale formazione dei giunti o di dilatazione, il tiro in alto e il calo dei materiali, il lavaggio con acido, la pulitura finale e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. Colori forti a superficie liscia o bugnata, spessore 8÷10 mm.

Pavimento industriale "sistema a spolvero" realizzato in calcestruzzo con classe di resistenza C20/25 e classe di consistenza S4, dello spessore di 15 cm, armato con una rete elettrosaldata diametro 6 mm maglia 20x20 cm posizionata nell'estradosso inferiore, trattato in superficie con miscela antiusura composta da quarzo sferoidale ed idoneo legante posto in opera con il sistema a "spolvero" in ragione di 2/3 Kg al mq, compresi l'incorporo di detta miscela con frattazzatrice meccanica a pale rotanti, la lisciatura, la formazione di giunti di dilatazione a riquadri di 9 -10 mq con idonea fresatrice meccanica e successiva sigillatura con guarnizioni in PVC o resina. Spessore 15 cm

Esecuzione dei rivestimenti interni

Per le operazioni di posa in opera di rivestimenti interni valgono le indicazioni fornite nel presente capitolato sulla posa delle pavimentazioni, con particolare riguardo alla preparazione della superficie di appoggio.

Preparazione delle superfici

Le operazioni di rivestimento devono essere precedute dalla preparazione delle superfici interessate con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

A seconda della tipologia di muratura (in laterizio, blocchetti di cls, cemento o in fibrocemento/cartongesso) prima di procedere con le opere di rivestimento si dovrà provvedere alla preparazione del fondo delle superfici con un primer di adesione a base di sabbia di quarzo e materiale sintetico, altamente resistente agli alcali, per il trattamento di superfici lisce e cementizie, anche umide, per ottenere l'ancoraggio di rivestimenti protettivi, anticorrosivi, impermeabilizzanti.

Posa dei rivestimenti ceramici

Per le piastrelle di ceramica si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto. Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali.

In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

Rivestimenti

Posa in opera di rivestimenti in piastrelle di gres, dimensioni 12.5x25 cm, circa spess. min. 9,5 mm; colore a scelta della D.L., materiale conforme alla Normativa (EN 14411-A e EN 14411-B, EN 121 e EN 186/1). Compresa la formazione di idoneo fondo di appoggio e la relativa pulizia con detergenti caustici, la sigillatura degli interstizi eseguita con materiale idoneo, l'impermeabilizzazione degli ambiti bagnati, la successiva pulitura superficiale con idonei detergenti, la risciacquatura assorbendo l'acqua in eccesso con idonei sistemi, il taglio, lo sfrido e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte. Applicazione dei rivestimenti su superficie preparata, a fuga aperta, di circa mm 8, con impiego di collante specifico elastico addittivato con lattice resinoso (compreso), compresi tagli, gli sfridi, i pezzi speciali (bordo angolare, soluzioni decorative, etc...) e la formazione di giunti di dilatazione con pezzi speciali inclusa la sigillatura.

Posa in opera di rivestimenti in piastrelle di gres porcellanato - gruppo BI - norma europea EN 176 - poste in opera su intonaco. Compresi: il collante o la malta cementizia; la stuccatura dei giunti con cemento bianco o colorato; i pezzi speciali; i terminali; gli zoccoli; la pulitura anche con acido. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. opache di 30*30 cm.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazione e dei rivestimenti provvederà alla verifica di congruità alle prescrizioni di progetto in conformità a quelle del produttore e fornitore delle piastrellature e dei materiali impiegati per la posa in opera.

A conclusione dell'opera la D.L. potrà far eseguire prove di funzionamento, anche solo localizzate, che

siano significativi delle ipotesi previste dal progetto e dalla realtà. La stessa D.L. avrà cura inoltre di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Lavori vari e finiture

Sono definiti nel presente appalto lavori vari, gli interventi classificabili come forniture in opera con assistenza alla finitura di un'opera e di componenti, che tra gli altri interventi richiedono la messa in opera di sigillature, predisposizioni di tirafondi e bussole per successivi allestimenti di attrezzature mobili e semimobili; angolari; mancorrenti; riquadrature con l'utilizzo di accessori e pezzi speciali, giunti di dilatazione, soglie e imbotti, faldalerie, bordature in profilati di acciaio inox o materiale plastico, i cui oneri sono già compresi nei prezzi a corpo per opere compiute delle singole lavorazioni e forniture.

Prima della posa della pavimentazione della zona bagnata spiaggia, devono essere posti in opera i tirafondi filettati, a raso pavimento finito, per consentire il successivo aggancio di montanti, rispettando i montaggi di accessori prescritte per l'attività agonistica della FIN - FINA.

Giunti di dilatazione

Nelle pavimentazioni per interni ed esterni devono essere inseriti giunti di dilatazione anche tra pavimento e rivestimento e in corrispondenza dei giunti strutturali verticali, collocati secondo i disegni progettuali o le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori, e comunque in conformità delle prescrizioni delle ditte fornitrici dei materiali di posa e finitura, per eliminare le tensioni provocate dalle dilatazioni termiche con conseguente distacco degli elementi posati. I giunti di dilatazione, prima della collocazione, devono essere accettati dalla direzione dei lavori.

I giunti di dilatazione, saranno in alluminio, acciaio inox o materiale plastico, non devono richiedere manutenzione. Per pavimentazioni soggette a intenso traffico pedonale, carrelli, lettighe, ecc., il giunto deve essere dotato di alette di fissaggio laterali che possano essere affogate nel collante al di sotto del rivestimento ceramico oppure direttamente nel massetto, nel caso delle pavimentazioni industriali.

I giunti di dilatazione devono assicurare la protezione anche gli spigoli delle piastrelle e devono evitare la propagazione del suono nel rivestimento e ridurre la trasmissione di rumori generati dal calpestio e dalle vibrazioni.

Nelle pavimentazioni degli ambienti interni possono essere impiegati giunti di dilatazione perimetrali realizzati con materiali comprimibili, come polistirene o poliuretano espanso, sigillati superiormente e ricoperti dai battiscopa.

Giunto di dilatazione per pavimenti (piastrelle) deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate.

La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alle varie temperature (da - 30 °C a + 120 °C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.

Le alette del profilo portante in alluminio devono essere fissate al massetto di sottofondo con viti e tasselli a espansione a intervalli di 30 cm su entrambi i lati. Il sottofondo su entrambi i lati del giunto deve essere preparato con malta antiritiro per una larghezza di circa 10 cm.

La guarnizione prima della collocazione deve essere ben lubrificata con una soluzione di acqua saponata. La sua installazione deve avvenire partendo da un'estremità del profilo metallico. Le guide del profilo devono essere pulite da polvere o altre eventuali impurità.

Giunto di dilatazione per facciate, pareti e soffitti da installare a faccia vista deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. Le alette del profilo metallico devono avere un sottostrato in neoprene cellulare per la compensazione delle irregolarità del piano d'appoggio.

La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alle varie temperature (da - 30 °C a + 120 °C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.

Le superfici dove appoggiano le alette del profilo devono essere piane, lisce e pulite. Le alette del profilo portante in alluminio devono essere fissate al piano d'appoggio con viti e tasselli a espansione a intervalli di 30 cm su entrambi i lati. Negli ambienti interni il profilo può essere fissato con idoneo collante speciale.

Nei raccordi testa a testa dei profili in alluminio deve essere lasciata una fessura di circa 5 mm da riempire con idoneo sigillante elastico.

Giunto di dilatazione per facciate con sistemi di rivestimenti a cappotto deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. Il profilo portante deve essere regolabile in funzione dello spessore del rivestimento a cappotto.

La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alle varie temperature (da - 30 °C a + 120 °C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.

Gli angolari di alluminio devono essere collocati a interasse di circa 40 cm, fissati mediante viti e tasselli a espansione. La parte del profilo a vista durante la posa in opera deve essere protetta con speciale nastro adesivo. Le eventuali irregolarità della superficie devono essere eliminate mediante applicazione di strato di malta.

Giunto strutturale idroespandente a base di gomma butilica e bentonite di sodio naturale – Sono giunti water stop da fissare alla base delle riprese dei getti, preventivamente pulite, con rete e chiodi a penetrazione graduale; le riprese tra i cordoli del water-stop avviene per semplice accostamento dei capi per una lunghezza pari a 5 cm.

Arredi, accessori ed attrezzature

La posa delle forniture dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni indicate dalle singole ditte fornitrici degli arredi, accessori e delle attrezzature specifiche a completamento ed integrazione delle opere edili ed impiantistiche. Gli oneri sono già compresi nei prezzi a corpo per opere compiute delle singole lavorazioni e forniture.

MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE STRUTTURALI

I solai (piano terra e copertura) realizzate in strutture prefabbricate dovranno essere ingegnerizzate e verificate dalla ditta esecutrice con i carichi di progetto evidenziati nella relazione di calcolo e nelle tavole strutturali. Qualora per motivi di ingegnerizzazione le caratteristiche geometriche - meccaniche (orditura, altezza e tecnologia del solaio) dovessero essere differenti da quelle riportate negli elaborati strutturali si dovranno apportare le congrue modifiche ai fini di una verifica statica e dinamica dell'intera opera. Gli oneri di ingegnerizzazione risultano a carico dell'impresa aggiudicatrice dell'appalto e quindi inclusi negli oneri generali contrattuali.

Splateamento e sbancamento

Nei lavori di splateamento o sbancamento eseguiti anche senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco, devono avere un'inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti.

In generale i lavori di splateamento o sbancamento dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni di legge in materia di sicurezza e nel rispetto del Piano di sicurezza generale.

Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di 1,50 m è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, si deve provvedere all'armatura o al consolidamento del terreno.

Nei lavori di scavo eseguiti con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco.

Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo.

Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all'altezza dello scavo o alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.

Scavi, rilevati per opere di fondazione

Gli scavi occorrenti per il raggiungimento del piano di posa delle opere, nonché per la formazione di accessi, passaggi e rampe, cassonetti e simili, opere d'arte in genere, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che potrà dare la Direzione Lavori in sede esecutiva.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno interessato, gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che la D.L. riterrà più opportuna, intendendosi quella di progetto unicamente indicativa, senza che per questo la ditta esecutrice possa muovere eccezioni o far richiesta di particolari compensi.

Le sezioni degli scavi dovranno essere rese dalla ditta esecutrice ai giusti piani prescritti, con scarpate regolari e spianate, cigli ben tracciati e profilati, fossi esattamente sagomati. Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti inclinate di 45° sull'orizzontale e la ditta esecutrice dovrà, occorrendo, sostenerli con convenienti armature e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno a persone e cose provocato da franamenti o simili ed essendo obbligata alla rimozione delle materie franate; nel caso di scarpate oltre i due metri, le pareti verticali dovranno essere protette con teli.

Per l'effettuazione degli scavi, la ditta esecutrice sarà tenuta a curare, a proprie spese, la rimozione di pavimentazioni e pozzetti, l'estirpamento di piante, cespugli, arbusti e relative radici e questo tanto sui terreni da scavare, quanto su quelli destinati all'impianto di rilevati.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori), ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che la ditta esecutrice dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese, evitando, in questo caso, che le materie depositate arrechino danno ai lavori od alle proprietà, provochino frane od ostacolino il libero deflusso delle acque; qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate in tempo differito per riempimenti o reinterri, esse saranno depositate nell'ambito del cantiere ed in ogni caso in luogo tale che non possano riuscire di danno o provocare intralci al traffico. Sarà severamente vietato depositare anche per breve tempo, materiale di scavo od altro materiale nelle immediate vicinanze degli scavi aperti.

La ditta esecutrice dovrà sviluppare i movimenti di materie con mezzi adeguati, meccanici e di mano d'opera, in modo da dare gli scavi possibilmente completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato; inoltre dovrà immediatamente provvedere ad aprire le cunette ed i fossi occorrenti e comunque evitare che le acque superficiali si riversino nei cavi, mantenendo all'occorrenza dei canali fagatori.

Divieti per l'appaltatore dopo l'esecuzione degli scavi

L'appaltatore, dopo l'esecuzione degli scavi di fondazione o di sbancamento, non può iniziare l'esecuzione delle strutture di fondazione prima che la direzione dei lavori abbia verificato la rispondenza geometrica degli scavi o degli sbancamenti alle prescrizioni del progetto esecutivo e l'eventuale successiva verifica geologica e geotecnica del terreno di fondazione.

Riparazione di sottoservizi

L'appaltatore ha l'obbligo e l'onere di riparare o di provvedere al pagamento delle spese di riparazione alle aziende erogatrici di eventuali sottoservizi (allacci fognari, tubazione di adduzione acqua, gas, ecc.) danneggiati dall'impresa durante l'esecuzione degli scavi e delle demolizioni.

Viabilità nei cantieri

Durante i lavori deve essere assicurata nei cantieri la viabilità delle persone e dei veicoli. Le rampe di accesso al fondo degli scavi di splanteamento o di sbancamento devono avere una carreggiata solida, atta a resistere al transito dei mezzi di trasporto di cui è previsto l'impiego, ed una pendenza adeguata alla possibilità dei mezzi stessi.

La larghezza delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 70 cm, oltre la sagoma di ingombro del veicolo. Qualora nei tratti lunghi il franco sia limitato ad un solo lato, devono essere realizzate piazzuole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20,00 m lungo l'altro lato.

I viottoli e le scale con gradini ricavati nel terreno o nella roccia devono essere provvisti di parapetto nei tratti prospicienti il vuoto quando il dislivello superi i 2,00 m.

Le alzate dei gradini ricavati in terreno friabile devono essere sostenute, ove occorra, con tavole e paletti robusti.

Alle vie di accesso ed ai punti pericolosi non proteggibili devono essere apposte segnalazioni opportune e devono essere adottate le precauzioni necessarie per evitare la caduta di gravi dal terreno a monte dei posti di lavoro.

Rilevati e reinterri

Salvo diverse disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento, dovranno essere eseguiti secondo le seguenti modalità:

per la formazione di rilevati e per qualunque opera di reinterro, si impiegheranno in genere e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatti, a giudizio della D.L..

Qualora venissero a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, si provvederà alle materie occorrenti allo scopo prelevandole ovunque la ditta esecutrice crederà di sua convenienza, purché le stesse siano riconosciute dalla D.L..

Per rilevati e reinterri da addossarsi alle murature, per il riempimento degli scavi per le condotte in genere e per le fognature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e in generale di tutte quelle che, con assorbimento di acqua, rammolliscono e gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, reinterri e riempimento dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, da tutte le parti e mai superiore a cm.30. il costipamento di ogni strato dovrà avvenire dopo sufficiente imbibizione del materiale costituente lo strato stesso.

In ogni caso sarà vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Sarà obbligo della ditta esecutrice, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre e questo affinché, all'epoca del collaudo, gli stessi abbiano dimensioni non inferiori a quelle di progetto.

Tutte le riparazioni e ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo saranno a completo carico della ditta esecutrice.

Opere preparatorie preliminari

Eventuali variazioni o diversa natura del terreno devono essere comunicate tempestivamente alla direzione dei lavori, perché possa prendere i provvedimenti del caso.

Il terreno di fondazione non deve subire rimaneggiamenti e deterioramenti prima della costruzione dell'opera. Eventuali acque ruscellanti o stagnanti devono essere allontanate dagli scavi.

Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione deve essere regolarizzato e protetto con conglomerato cementizio magro o altro materiale idoneo, eventualmente indicato dal direttore dei lavori.

In generale, il piano di fondazione deve essere posto al di fuori del campo di variazioni significative di contenuto d'acqua del terreno ed essere sempre posto a profondità tale da non risentire di fenomeni di erosione o scalzamento da parte di acque di scorrimento superficiale.

Controllo della rispondenza tra la caratterizzazione geotecnica assunta in progetto e la situazione effettiva

In corso d'opera, il direttore dei lavori deve controllare la rispondenza tra la caratterizzazione geotecnica assunta in progetto esecutivo e la situazione effettiva del terreno.

Magrone

Prima di effettuare qualsiasi getto di calcestruzzo di fondazione, dovrà essere predisposto sul fondo dello scavo, dopo aver eseguito la pulizia e il necessario costipamento dello stesso, uno strato di calcestruzzo magro avente la funzione di piano di appoggio livellato e di cuscinetto isolante contro l'azione aggressiva del terreno.

Lo spessore dello strato di calcestruzzo magro è quello indicato negli elaborati progettuali esecutivi delle strutture.

Opere in conglomerato cementizio armato

Studi, indagini preliminari sul cls

Su richiesta del Direttore dei Lavori, prima di procedere all'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio l'Impresa dovrà, a sua cura e spese effettuare uno studio completo per definire in dettaglio tutte le caratteristiche dei materiali, la composizione ed il confezionamento dei vari tipi di calcestruzzo in progetto.

Una relazione tecnica in merito dovrà essere sottoposta alla approvazione del Direttore dei Lavori con almeno 15 giorni di anticipo rispetto all'inizio dei getti. Essa dovrà essere corredata dalle seguenti documentazioni:

- Inerti:
campionature ed analisi granulometriche
- Cemento:
prove secondo le norme (o certificati del fornitore)
- Calcestruzzo:
qualora non venga fornito calcestruzzo preconfezionato a resistenza caratteristica garantita, dovrà essere fornito, per ogni impasto di studio (Rbk 250, 300, ecc. ecc.):
 - . curva granulometrica con % in peso degli inerti
 - . contenuto d'acqua: umidità inerti, aggiunta, totale
 - . dosaggio e tipo di cemento
 - . rapporto acqua/cemento
 - . slump-test
 - . tipo e quantità di additivo eventualmente aggiunto
 - . prove di resistenza a 7 e 28 giorni.

I risultati di tali indagini verranno confrontate con quelle che il Direttore dei Lavori prescriverà durante lo sviluppo del cantiere.

In particolare le prove di resistenza dovranno essere effettuate su almeno due serie di quattro provini ognuna.

Eventuali altre prove, analisi o certificati potranno essere richiesti dal Direttore dei Lavori sia sui materiali che sul calcestruzzo. Le caratteristiche e i materiali da impiegare, nonché le modalità di confezionamento dei vari tipi di calcestruzzo approvate dal Direttore dei Lavori, resteranno vincolanti per l'Impresa per l'esecuzione di tutte le opere e non potranno essere modificate senza l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori.

Quanto all'esecuzione delle opere l'Impresa dovrà concordare con il Direttore dei Lavori eventuali variazioni necessarie per la composizione e le caratteristiche del calcestruzzo.

Qualità cls - norme, controlli

L'Impresa dovrà prendere tutte le misure necessarie per garantire l'uniformità delle qualità dei materiali e delle lavorazioni. I controlli sul conglomerato sono a cura e spese della Impresa e devono essere effettuati conformemente a quanto disposto dalle norme vigenti, nonché secondo le indicazioni che potranno essere impartite dal Direttore dei Lavori.

I campioni per l'esecuzione delle prove saranno presi in considerazione solo se prelevati in contraddittorio.

Programma dei getti

L'Impresa sarà tenuta a compilare mese per mese un programma che contempli i getti che ha intenzione di eseguire nel mese successivo; i documenti dovranno essere consegnati mensilmente al Direttore dei Lavori. Nel programma dovrà anche essere individuato lo stato avanzamento lavori.

Nel rapporto sul lavoro svolto saranno indicati i getti eseguiti, suddivisi per opere, con il volume di ciascuno ed i disarmi effettuati; nel programma dei getti saranno indicati i giorni del getto e l'entità dei nuovi getti. La localizzazione dei giunti di ripresa, che dovrà essere indicata sui disegni di progetto ed approvata dal Direttore dei Lavori, non potrà essere variata in fase di getto salvo eccezioni dovute a fattori straordinari.

Il programma mensile dei getti dovrà essere approvato dal Direttore dei Lavori. Non si potrà eseguire nessun getto senza il consenso del Direttore dei Lavori.

Esecuzione dei getti

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. Il calcestruzzo dovrà essere steso a strati orizzontali dello spessore da 20 a 50 cm, a seconda delle dimensioni delle strutture, prima dell'indispensabile costipamento. E' tassativamente vietato scaricare il conglomerato in unico punto e distenderlo con l'impiego del vibratore. Di regola il getto non deve avvenire con caduta superiore a 3,00 m.

Dopo aver gettato il calcestruzzo in opera, si provvederà ad eseguire il costipamento mediante vibrazione. I vibratorii potranno essere interni ad ago, esterni ad applicazione sulla superficie libera del getto o sulle casseforme opportunamente rinforzate. Sono preferibili vibratorii a frequenza elevata, con caratteristiche e raggi d'azione da definire in considerazione delle profondità dei singoli strati di getto e degli inerti utilizzati. Tutti i manufatti dovranno essere realizzati con getti monolitici.

Affinché il getto sia considerato tale, il tempo intercorso tra la posa in opera di uno strato orizzontale ed il ricoprimento con lo strato successivo non dovrà superare 3 ore alla temperatura ambiente $T = 20^{\circ}\text{C}$, oppure il tempo equivalente t in ore calcolato con la formula:

$$t = \frac{3h \times 30^{\circ}\text{C}}{T + 10^{\circ}\text{C}}$$

Quanto sopra vale nel caso non venga utilizzato un additivo ritardante. Nel caso in cui l'interruzione superi il tempo suddetto e non sia stato impiegato un additivo ritardante, si dovrà stendere sulla superficie di ripresa uno strato di malta (sabbia con 600 kg/mc di cemento tipo 325) dello spessore di 1:2 cm.

Nel caso l'interruzione superi le 8 ore alla temperatura ambiente $T = 20^{\circ}\text{C}$, il tempo equivalente t' in ore, si calcolerà con la seguente formula:

$$t' = \frac{8h \times 30^{\circ}\text{C}}{T + 10^{\circ}\text{C}}$$

Si dovrà lavare la superficie di ripresa con acqua e sabbia in pressione, in modo da mettere a nudo lo scheletro inerte e procedere come al punto precedente.

Per i manufatti in conglomerato a vista i getti dovranno risultare perfettamente uniformi per cui le riprese saranno effettuate in corrispondenza dei biselli previa spazzolatura o sabbiatura del getto precedente, evitando le malte e le boiacche di saldatura.

In caso di lavoro notturno dovrà essere particolarmente curata l'illuminazione del cantiere.

Getti di conglomerato normale

I conglomerati di qualsiasi natura ed impiegati per qualsiasi lavoro di fondazione o di elevazione, dovranno dare, dopo sformatura, superfici perfettamente piane, senza gobbosità, incavi, nidi di ghiaia, sbavature od irregolarità di sorta e tali comunque da non richiedere intonaci, spianamenti o rinzaffi. Ove, per imperfezione del lavoro, si presentassero al momento del disarmo incavi o irregolarità, l'Impresa sarà tenuta, avvisato il Direttore dei Lavori ed avutane l'autorizzazione, al ripristino dell'irregolarità delle superfici con malta cementizia dosata a 600 kg/mc di cemento tipo 325. Il Direttore dei Lavori può, in ogni caso, a proprio insindacabile giudizio, ordinare all'Impresa la demolizione ed il rifacimento a spese della stessa, dei manufatti ritenuti imperfetti o non idonei in rapporto all'opera nel suo complesso.

Tutti gli angoli avranno - salvo diversa indicazione - smusso a 45° con cateto pari a 1,5 cm.

Getti di conglomerato a vista

Le superfici a vista dovranno essere eseguite secondo le indicazioni di progetto e presentarsi compatte, prive di nidi di ghiaia o di sabbia, pori, fessure, screpolature, irruvidimenti, stacchi di pellicola cementizia, nonché esenti da danni dovuti a gelo, surriscaldamento, perdita di acqua, fanghi, macchie da olio o da

ruggine o da corrosioni. Oltre all'uniformità di colore e di grana è richiesta l'assoluta mancanza di segni dovuti all'armatura metallica contenuta nel getto, in modo che non esista necessità di rappezzi ed aggiustamenti. I giunti di dilatazione e per ripresa di getto in genere, nonché tutti gli angoli, salvo indicazioni diverse saranno caratterizzati da smussi a 45° con cateto pari a 1,5 cm.

I giunti dovranno risultare senza sbrodolamenti, senza conseguenti impoverimenti di malta e scolorimento; non dovranno inoltre presentare scarso costipamento in corrispondenza degli spigoli.

Nei getti di calcestruzzo a vista, si dovranno eseguire, sulla parete realizzata a vista, riprese di getto mediante interposizione di scuretti di lato 2cm.

Getti nella stagione calda

Durante la stagione calda e cioè quando la temperatura ambiente raggiunga o superi i 30°C, bisognerà prestare particolare cura nell'esecuzione dei getti. La stagionatura dei conglomerati dovrà avvenire in ambiente tenuto continuamente umido e protetto dal sovrariscaldamento. Le superfici dei getti potranno essere trattate, in luogo delle bagnature, con speciali vernici anti-evaporanti spruzzate convenientemente.

Getti nella stagione fredda

Per tutta la durata della stagione fredda si dovranno prendere opportune precauzioni al fine di evitare la formazione di blocchi di inerti agglomerati con ghiaccio e di garantire ai getti condizioni di maturazione prossime il più possibile a quelle normali.

Si dovrà quindi prevedere la posa di teloni od analoghi elementi di protezione tali comunque da creare un microclima adatto intorno ai materiali ed alle opere da proteggere.

Ove la temperatura ambiente scendesse al di sotto dei sei gradi sarà necessario aumentare opportunamente il dosaggio del cemento negli impasti e ricorrere ad acceleranti invernali. Sarà in ogni caso vietato utilizzare additivi contenenti cloruri.

Particolari precauzioni dovranno essere prese nel caso l'Impresa volesse ugualmente procedere all'esecuzione dei getti durante i periodi caratterizzati da temperature ambienti minori di sei gradi.

In questo caso sarà necessario provvedere al riscaldamento preventivo degli inerti o dell'acqua dell'impasto, in modo da ottenere nell'impasto stesso temperature tali da consentire il raggiungimento, al tempo voluto, della resistenza di sicurezza richiesta al momento del disarmo.

Qualora la temperatura dell'acqua superi i 40°C bisognerà evitare che essa venga a diretto contatto con il cemento; si immetterà nella betoniera dapprima la sola acqua con gli inerti e si aggiungerà poi il cemento quando la temperatura della miscela acqua inerti sarà scesa al di sotto dei 40°C. L'Impresa potrà utilizzare, in alternativa od in supporto al riscaldamento degli inerti, generatori di aria calda in grado di riscaldare l'aria all'intradosso dei solai e quindi i getti medesimi; sarà indispensabile provvedere al tamponamento temporaneo con teloni del volume d'aria situato al piano superiore dei solai interessati, ed alla protezione superficiale, come sopra indicata, dei getti stessi.

Non si prevede per i getti in opera, l'utilizzo di cemento tipo 525. Solamente su motivata richiesta dell'Impresa, il Direttore dei Lavori potrà consentirne l'impiego.

Stagionatura dei getti

Il conglomerato appena gettato dovrà essere sufficientemente protetto dalle piogge, dal sole, dalla neve e da qualsiasi azione meccanica sino a quando le caratteristiche intrinseche del materiale non siano in grado di resistere alle sollecitazioni esterne.

Tutte le superfici non protette dei getti a maturazione naturale dovranno essere mantenute umide con continua bagnatura od altri accorgimenti eventuali (fogli di plastica o prodotti di curing).

La bagnatura sarà sostituita con l'impiego di pellicole protettive antievaporanti, nel caso in cui tale operazione desse luogo ad efflorescenze superficiali.

Per i getti in calcestruzzo a vista in particolare gli accorgimenti per favorire una giusta maturazione dovranno essere gli stessi per ogni giorno di lavoro e per ogni elemento della struttura. Dovranno essere

presi accorgimenti di protezione sia riguardo alle azioni meccaniche, sia alle variazioni delle condizioni ambientali termoigrometriche e di ventilazione.

Prove calcestruzzo fresco

Ogni provino dovrà essere contrassegnato con una sigla e accompagnato da un verbale in modo tale che si possano conoscere, oltre alle località e alla denominazione del cantiere, la composizione del calcestruzzo, la data e l'ora del prelevamento e la posizione in opera del calcestruzzo da cui si è fatto il prelievo. Detti campioni saranno conservati in idonei locali indicati dal Direttore dei Lavori. Le analisi e le prove saranno effettuate presso laboratori ufficiali ed i risultati ottenuti presso questi ultimi, saranno i soli riconosciuti validi a tutti gli effetti. L'Impresa dovrà tempestivamente inviare al Direttore dei Lavori i certificati delle prove eseguite nei laboratori ufficiali.

Prove calcestruzzo indurito

Il Direttore dei Lavori può esigere, laddove esistano dubbi sulla qualità del calcestruzzo messo in opera, che vengano prelevati campioni cilindrici mediante carotaggio con sonde a corona. Il numero dei campioni ed i punti ove prelevarli saranno stabiliti dal Direttore dei Lavori.

In particolare, se le prove di resistenza a 28 gg. non daranno la resistenza specificata in progetto, il Direttore dei Lavori può richiedere, per ulteriori accertamenti, il prelievo di campioni cilindrici mediante carotaggio e, dopo un periodo di maturazione pari a 60 gg. dalla data del getto cui si riferiscono questi ultimi, sottoporli a prove di resistenza.

Se anche i risultati di codeste prove non raggiungeranno la resistenza a 28 gg. richiesta, il Direttore dei Lavori non accetterà la struttura in cui è stato impiegato il calcestruzzo di detti campioni e l'Impresa, a sua cura e spese, dovrà demolire e ricostruire l'opera o adottare altri provvedimenti indicati dal Direttore dei Lavori.

Ferro di armatura

Le armature metalliche dovranno corrispondere perfettamente a quanto indicato dai disegni di progetto (sia per quanto riguarda la quantità, che la forma e la posizione), nonché a quanto prescritto dalle norme vigenti. È fatto obbligo l'impiego di acciaio di tipo B450C, saldabile, qualificato secondo le procedure e i controlli di legge.

In ogni caso, salvo diversamente specificato, le sovrapposizioni dei ferri dovranno essere non inferiori a 50 volte il diametro degli stessi ed opportunamente sfalsate. Tutte le piegature saranno eseguite prima della messa in posizione dei ferri. Non è permesso l'uso del calore, né quello delle saldature, eccetto ove sia specificatamente indicato nel progetto.

L'Appaltatore dovrà prendere precauzioni non solo affinché i ferri siano nella corretta posizione, ma anche affinché non vi siano spostamenti durante i getti.

Nessun materiale di nessun genere potrà essere incorporato nel calcestruzzo, eccetto il filo di ferro, i distanziatori interni delle casseforme ed i distanziatori delle armature destinati a mantenere le barre nelle posizioni volute.

Per le opere destinate al contenimento di liquidi, salvo diversamente specificato, i distanziatori delle armature metalliche dovranno garantire una distanza di 30 mm fra le barre più esterne e le superfici interne dei casseri. Essi dovranno essere approvati dal Direttore dei Lavori e posizionate secondo le indicazioni dello stesso.

Nella lavorazione e posa delle barre d'armatura si dovranno rispettare le disposizioni del D.M. 27/7/1985, punti 5.3-5.4 e 6.

Le barre dovranno essere immagazzinate sollevate dal suolo, evitando che vengano imbrattate da altre sostanze.

Al momento del getto dovranno risultare pulite e scevre di corrosioni localizzate, scaglie libere di trafilatura, ruggine libera, ghiaccio, olio ed altre sostanze nocive all'armatura, al calcestruzzo ed all'aderenza tra i due. Sarà tollerata solo un'ossidazione che scompaia totalmente per sfregamento con panno asciutto.

Taglio e piegatura

E' tassativamente vietato piegare a caldo le barre; la piegatura dovrà essere eseguita impiegando piegatrici meccaniche. Le barre piegate dovranno presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio adeguato al diametro, i diametri dei mandrini di curvatura devono essere adattati al tipo d'armatura, e non devono essere inferiori ai valori indicati dalla normativa di settore.

Posa e fissaggio

L'ancoraggio delle barre sarà effettuato secondo il punto 5.3.3. del D.M. 27/7/1985.

La sovrapposizione delle barre sarà effettuata secondo il punto 6.1.2. del D.M. 27/7/1985 precisando il sistema che si intende adottare.

Il copriferro e l'interferro dovranno rispettare le indicazioni presenti negli elaborati.

Qualora in fase esecutiva si rendesse necessario realizzare giunzioni in zona tesa queste potranno essere effettuate mediante:

- saldature eseguite in conformità alle norme vigenti, previo accertamento della saldabilità dell'acciaio in uso e della sua compatibilità con il metallo d'apporto;
- manicotto filettato;
- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (intraferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

Nelle unioni di sovrapposizione, se necessario, si dovranno valutare gli sforzi trasversali che si generano nel calcestruzzo circostante, il quale andrà protetto con specifiche armature addizionali, trasversali o di cerchiatura.

Le saldature non dovranno essere eseguite in una parte curva o in prossimità di una curva dell'armatura. La saldatura per punti sarà ammessa solo per l'assemblaggio delle armature.

Casserature

Le casserature dovranno essere dotate di una resistenza sufficiente ad evitare l'ingobbamento in fase di getto e maturazione del calcestruzzo.

Normalmente come casseri si useranno pannelli in multistrato di legno o sottomisure piallate.

Altri materiali suggeriti dall'Appaltatore potranno essere utilizzati previa autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori.

Particolare attenzione dovrà essere posta nel parallelismo e nel perfetto accostamento dei casseri onde conseguire una superficie a tenuta che non consenta la perdita di boiacca o acqua del calcestruzzo.

Tutte le facce delle casserature per le superfici destinate a rimanere "faccia a vista" dovranno essere pulite e trattate con sostanze-antiadesive scasseranti approvati dal Direttore dei Lavori.

I casseri metallici o lignei dovranno di volta in volta essere convenientemente raschiati e puliti; prima dell'impiego su di essi verrà applicato il disarmante. I disarmanti saranno costituiti da oli puri con aggiunta di attivanti superficiali per ridurre la tensione superficiale, o da emulsioni cremose di acqua in olio con aggiunta di attivanti. Il disarmante dovrà essere steso con uniformità a mezzo di rulli, spazzole o preferibilmente a spruzzo mediante idonea pistola. Ad applicazione avvenuta la superficie della cassaforma dovrà essere protetta dagli agenti atmosferici, dalla polvere e da qualsiasi altra forma di inquinamento. Nel caso di utilizzo di casseforme assorbenti (costituite da tavole o pannelli in legno non trattato o da altri

materiali assorbenti) esse dovranno essere saturate con acqua prima della messa in opera del calcestruzzo.

Tutti gli spigoli vivi in calcestruzzo dovranno essere evitati mediante smussi di 15 per 15 mm salvo diversamente specificato. Tutte le legature, o gli elementi di fissaggio ed allineamento che attraversano da parte a parte le opere destinate a contenere liquidi, dovranno essere tali da non compromettere, in ogni tempo, la tenuta idraulica dei manufatti.

Nessun elemento metallico, salvo piastre o inserti speciali, dovrà distare, dalla faccia della superficie meno di quanto specificato per i ferri principali di armatura. Normalmente come distanziatori per casseri, si useranno tubi stellari in PVC, con coni d'appoggio dello stesso materiale, che saranno poi sigillati mediante malta addizionale anti-ritiro. Analogamente, per i getti "faccia a vista" si useranno gli stessi distanziatori per casseri che verranno poi sigillati con malta cementizia anti-ritiro.

Sono tassativamente esclusi tutti i sistemi di ancoraggio e fissaggio delle cassature che attraversino il getto del calcestruzzo.

Messa in opera delle casseforme

Le casseforme dovranno essere dimensionate e montate in opera in modo da sopportare la combinazione più sfavorevole di:

- peso totale di casseforme, armatura e cls;
- carichi di lavoro, compresi gli effetti dinamici della posa e della compattazione del cls e del traffico di personale e mezzi d'opera.

In fase di montaggio delle casseforme si dovranno inserire gli inserti previsti in progetto o prevedere cassette per riceverli.

Particolare cura dovrà porsi in fase di montaggio affinché i giunti di montaggio fra le casseforme siano perfettamente aderenti e tali pertanto da evitare perdita di boiaccia.

In particolare per le casseforme in legno l'Assuntore dovrà attenersi alle seguenti particolari prescrizioni:

- non alternare fra loro, in uno stesso getto, tavole nuove e tavole precedentemente utilizzate, tenuto conto del diverso grado di assorbimento;
- bagnare le casseforme prima del getto al fine di evitare la contrazione delle stesse a seguito del riscaldamento prodotto dall'idratazione del cemento;
- ribattere e stuccare le teste dei chiodi di assemblaggio delle tavole affinché non vengano a contatto col calcestruzzo in fase di getto.

Disarmo e scasseratura

Dovranno essere rispettate le prescrizioni della normativa vigente. Il disarmo dovrà avvenire per gradi, in modo da evitare azioni dinamiche e non prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto la resistenza necessaria in funzione delle sollecitazioni provocate dall'eliminazione della carpenteria sostenente il manufatto.

Ove si presentasse la necessità di disarmare strutture o parti di esse in condizioni diverse da quelle previste dalla sopracitata normativa, l'autorizzazione allo scasso dovrà essere data dal Direttore dei Lavori.

In questo caso l'Impresa sarà tenuta a consegnare alla medesima, con opportuno anticipo sulla data prevista per il disarmo, i calcoli di verifica delle strutture in fase transitoria.

Requisiti elementi prefabbricati

Sia gli elementi prefabbricati precompressi che le strutture ad armatura lenta quali travi, pilastri, solai autoportanti e lastre da solaio, parapetti, pannelli in genere, cornici ed altri eventuali, dovranno presentarsi privi di disallineamenti apprezzabili rispetto al loro asse e di scostamenti sensibili rispetto al piano medio dell'elemento.

I muri prefabbricati, dovranno avere tolleranza di ortogonalità di 0,15 mm/m.

La tolleranza di fabbricazione secondo la massima dimensione sarà di ± 1 cm per le strutture precomprese, e di $\pm 0,5$ cm per quelle ad armatura lenta.

La tolleranza secondo le altre dimensioni sarà $\pm 0,5$ cm.

La tolleranza di deformazione flessotorsionale dei tegoli di coperture in c.a.p. sarà di ± 2 cm rispetto agli appoggi per ciascuna delle due direzioni principali. L'Impresa dovrà realizzare impermeabilizzazioni, finestrature e finiture in genere che siano comunque in grado di tollerare tali deformazioni elastiche.

Tutti i prefabbricati dovranno avere sistemi di sollevamento della massima affidabilità.

Gli spigoli dovranno essere smussati e la superficie dovrà presentarsi senza lesioni di sorta.

Gli elementi che dovessero presentare cavillature, anche minime, saranno scartati e dovranno essere sostituiti a totale carico della Ditta. Solo in casi particolari ed a proprio insindacabile giudizio, il Direttore dei Lavori potrà esaminare la possibilità di effettuare interventi di ripristino, che saranno comunque a totale carico della Ditta.

In generale tutte le parti metalliche necessarie per la solidarizzazione e che non siano completamente avvolte nel calcestruzzo, dovranno essere protette da una doppia mano di minio. Tutte le rondelle, i bulloni, gli spessori metallici in genere dovranno essere trattati con doppia mano di minio anche se saranno successivamente ricoperti di malta o calcestruzzo.

Maturazione a vapore

Nel caso venga utilizzata la maturazione a vapore dei manufatti dovranno essere rispettate, in linea di massima, le seguenti modalità:

- 1) si dovrà adottare una stagionatura non inferiore a tre ore alla temperatura massima di 30°C.
- 2) le fasi di riscaldamento e raffreddamento non dovranno avere gradienti di temperatura superiori a 5°C/h.
- 3) la temperatura massima dell'ambiente di stagionatura non deve superare gli 80°C.

Prove di legge:

Ai sensi delle norme riportate dal NTC 14/01/2008, verranno prelevati sul luogo d'impiego le quantità di calcestruzzo e acciaio necessarie per la confezione di provini regolamentari secondo la frequenza e le modalità previste dalla normativa vigente.

Al fine di raggiungere le resistenze prescritte dagli elaborati strutturali del progetto esecutivo, particolare cura dovrà essere posta nell'individuazione della corretta composizione delle curve granulometriche e del rapporto acqua/cemento; l'Impresa dovrà, in relazione alle locali condizioni di approvvigionamento, cautelarsi con eventuali prove preliminari che le consentano di definire le caratteristiche succitate in relazione all'ottenimento delle resistenze prescritte.

Oltre alle prove succitate la D.L. si riserva, in relazione all'andamento dei lavori ed alla tempestività con cui giungono i risultati delle prove ufficiali, di fare eseguire tutte quelle serie di prelievi, determinazioni di consistenza e prove di resistenza a 7 giorni che siano necessarie per raggiungere un sufficiente e sistematico controllo dei calcestruzzi impiegati.

Sarà inoltre possibile, ad insindacabile richiesta della D.L. e del collaudatore statico, la realizzazione di ulteriori prove distruttive e non (carotaggi, pull-out, ultrasoniche) a carico della ditta esecutrice, al fine della valutazione della resistenza meccanica del calcestruzzo posto in opera

Per consentire un corretto controllo statistico degli impasti impiegati l'Impresa dovrà tenere a disposizione della D.L., per tutta la durata dei lavori strutturali, un giornale delle prove quali prima elencate; aggiornato con frequenza almeno settimanale. In questo giornale dovranno essere registrati: i risultati delle prove ufficiali, i risultati delle prove eventualmente eseguite presso Laboratori privati od in cantiere, i valori della consistenza misurata per i prelievi delle prove precedenti o per altri prelievi. Tutti i prelievi saranno eseguiti secondo la normativa vigente e conservati, a norma di legge.

Tutte le strutture in c.a., sia a vista che normale, avranno le caratteristiche e dimensioni che risultano dalle tavole di progetto.

I sovraccarichi delle strutture sono indicati sulle tavole strutturali allegate al capitolato speciale e così pure le caratteristiche resistenti dei materiali da impiegare.

La D.L. può, in ogni caso, a proprio insindacabile giudizio, ordinare all'Impresa la demolizione ed il rifacimento, a spese della stessa, dei manufatti ritenuti imperfetti o non idonei in rapporto all'opera nel suo complesso.

Opere di fondazione

Le fondazioni saranno realizzate a platea in calcestruzzo armato di spessore pari a 40/50cm per il corpo spogliatoi e per i locali tecnici interrati; a travi di fondazione per la struttura pressotatica e a platea di spessore pari a 40 cm per la vasca nuoto.

Opere in elevazione

Elevazioni costituite da pilastri e muri controterra in conglomerato cementizio armato, con dimensioni e interassi variabili in relazione ai carichi agenti; esse saranno realizzate mediante getto in opera con casseri preventivamente posizionati.

Qualora dopo l'esecuzione si ravvisi una non perfetta verticalità degli stessi sarà facoltà della D.L. ordinarne la demolizione e il rifacimento.

Solaio del piano terra e coperture (Strutture prefabbricate)

I nuovi orizzontamenti saranno realizzati con solaio a lastre predalles e alveolari previa posa in opera delle necessarie armature coma da tavole esecutive.

Prima di iniziare il getto, le armature e gli eventuali inserti verranno accuratamente controllati e saranno verificati gli allineamenti, le posizioni, la pulizia interna e del fondo nonché la regolarità e la solidità delle strutture e dei raccordi tra fabbricati. Sono a carico dell'Impresa gli oneri dei mezzi di posa e dei tiri in quota. Le travi sono realizzate in cls in opera e hanno sezioni variabili come da progetto d'appalto.

Le strutture in c.a. precompresso dovranno essere realizzate in stabilimento con le procedure descritte dalle norme per tali opere.

Giunti strutturali

Il sistema di giunzione delle strutture è costituito da giunti strutturali idroespandenti a base di gomma butilica e bentonite di sodio naturale, da fissare alla base delle riprese dei getti, preventivamente pulite, con rete e chiodi a penetrazione graduale; le riprese tra i cordoli del water-stop avviene per semplice accostamento dei capi per una lunghezza pari a 5 cm; sono, inoltre, compresi tutti gli oneri per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

Appoggi

Il sistema di appoggio del solaio alveolare è costituito da neoprene armato dello spessore indicato nelle tavole di progetto.

Di tutti gli apparecchi di appoggio e giunti è richiesto il preventivo campionamento, mirato all'accettazione della D.L.

Ogni onere per le verifiche costruttive e conseguentemente dimensionali, per la formazione degli alloggiamenti sulle colonne e travi, per l'infittimento dell'armatura (frettage), per la fornitura e posa in opera degli appoggi è da intendere a carico dell'Impresa e quindi compreso nel prezzo dell'appalto.

Appoggi in neoprene

E' prevista la fornitura e posa in opera di apparecchi di appoggio in neoprene armato e non, di spessore come da elaborati grafici per l'appoggio delle travi e dei prefabbricati.

Gli appoggi dovranno essere conformi alla norma UNI 10018 e DM 14.01.2008.

Sono compresi nel prezzo a corpo dell'appalto:

- le zanche di ancoraggio per il vincolamento alle strutture in calcestruzzo;
- la protezione anticorrosiva delle parti in acciaio non inossidabile e non a contatto del calcestruzzo, consistente in:
 - sabbiatura a metallo bianco (grado SA3)
 - verniciatura con mano di fondo zincante organico bicomponente;
 - verniciatura finale con smalto poliuretanico, previa mano incrociata di primer epossidico;
 - il montaggio e la relativa malta di allettamento;
- gli oneri relativi al fissaggio degli appoggi alle strutture portanti, al tracciamento per la perfetta orizzontalità e posizionamento planimetrico, all'assistenza dei tecnici delle ditte specializzate.

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Le caratteristiche fisico-meccaniche della gomma, determinate secondo le norme CNR 10018/87, saranno le seguenti:

Caratteristiche	Unità di Misura	Valori Limite	
-durezza nominale	Shore A3	60	70
- campo di durezza	Shore A3	56÷65	66÷75
- tolleranza sulla durezza specifica	Shore A3	+3	+3
- resistenza a rottura	N/mm ²	≥15,5	≥15,5
- allungamento a rottura	%	≥350	≥300
- deformazione residua dopo compressione del 25% per 24 ore a 70 °C	%	≤20	≤20
- deteriorazione termica 96 ore a 70 °C max variazione di durezza	Shore A3	+10	+10
- max variazione di resistenza a rottura	%	-15	-15
- max variazione allungamento % a rottura	%	-20	-20
- resistenza all'ozono 50 p.p.c.m. - 20% allungamento 96 ore a 40 °C		nessuna screpolatura visibile ad occhio nudo	
- temperatura limite di fragilità	°C	≤-25	≤-25
- attacco al metallo	N/mm	≥10	≥10
- modulo G	N/mm ²	0,9	1,1
- tolleranza sul modulo	%	+15	+15

Modalità di posa degli apparecchi di appoggio

Per evitare la possibilità di scambi di appoggi, prima dell'installazione si deve controllare la rispondenza delle dimensioni principali (lunghezza, larghezza ed altezza) e dei dati riportati sulle targhette con quelli riportati sui disegni.

Il fissaggio degli appoggi metallici alle infrastrutture viene effettuato nelle seguenti fasi:

1. Getto delle infrastrutture fino ad una quota di qualche centimetro inferiore a quella degli appoggi. Se gli appoggi sono provvisti inferiormente di zanche occorre prevedere nel getto dei fori in posizione idonea e di diametro adeguato per consentire l'alloggiamento delle zanche con un buon margine di tolleranza.
2. Posizionamento dell'appoggio. In tale fase l'appoggio viene sostenuto da cunei che vengono regolati in modo da garantire l'esatta posizione altimetrica e la perfetta orizzontalità dell'appoggio.
3. Gli appoggi devono essere posti alla quota di progetto, curando che le superfici di scorrimento risultino orizzontali con uno scostamento massimo di 0.003 radianti dall'orizzontalità. Formazione di un cassero di contenimento avente dimensioni di qualche centimetro maggiori di quelle dell'appoggio ed un'altezza leggermente superiore alla quota inferiore dell'appoggio.
4. Getto di malta. Lo spessore ottimale della malta, per una buona riuscita del getto deve essere compreso fra 2 e 4 cm. Si raccomanda l'impiego di malte reoplastiche antiritiro. Prima dell'indurimento

completo della malta occorre rimuovere la parte eccedente la quota inferiore dell'appoggio. Dovranno essere effettuate, prima del definitivo rilascio, tutte le registrazioni di precisione e le verifiche di posizionamento.

Esecuzione di strutture prefabbricate

Programma di montaggio

I montaggi degli elementi strutturali dovranno seguire il programma generale dei lavori e l'inizio degli stessi dovrà essere comunicato alla direzione dei lavori con almeno sette giorni di preavviso. Prima dell'inizio del montaggio l'appaltatore deve approntare il progetto degli schemi di montaggio e protezione da sottoporre alla direzione dei lavori, nonché dare comunicazione dei tempi globali di montaggio esplicitando le varie fasi di lavoro con le relative durate. Tutte le operazioni di montaggio dovranno essere eseguite nel rispetto del POS e del PCS

Identificazione degli elementi

Ogni elemento prefabbricato componente la fornitura dovrà essere individuabile a mezzo di piastrina incorporata nel getto, riportante la numerazione caratteristica prevista sui disegni costruttivi e quanto altro necessario per consentire il controllo da parte della direzione dei lavori.

Stoccaggio

Nella fase di stoccaggio, gli elementi prefabbricati devono essere vincolati in maniera tale che, tenuto conto del grado di maturazione del calcestruzzo, non si producano deformazioni pregiudizievoli per la stabilità dell'edificio.

Verifiche preliminari

Prima di effettuare il posizionamento strutturale degli elementi, si deve controllare che gli elementi stessi, nonché le sedi che dovranno riceverli, siano conformi al progetto esecutivo, nel rispetto delle relative tolleranze.

Giunti e unioni

a) posa e regolazione

Nella fase di posa e regolazione degli elementi prefabbricati, si devono prendere tutte le precauzioni necessarie per ridurre le sollecitazioni dinamiche, conseguenti ai movimenti per il posizionamento degli elementi e per evitare eccessive concentrazioni di sforzi. I dispositivi di regolazione devono consentire il rispetto di tutte le tolleranze stabilite dal progetto esecutivo. Gli eventuali vincoli impiegati in fase di posa e lasciati in sito devono risultare più deformabili dell'eventuale materiale di riempimento dell'unione per evitare concentrazioni di sforzi.

b) dispositivi provvisori di vincoli

Gli elementi prefabbricati, dopo essere stati posati e regolati, non devono subire spostamenti durante il prosieguo dei lavori.

c) esecuzione dei giunti e delle unioni

Gli elementi prefabbricati devono essere collegati fra loro e con le strutture già esistenti in modo da realizzare la trasmissione delle sollecitazioni e permettere i movimenti conformemente a quanto stabilito dal progetto esecutivo, senza che si producano lesioni nelle parti a contatto. In particolare, per l'appoggio di elementi inflessi, è vietato il contatto diretto tra due o più elementi in calcestruzzo. I materiali impiegati nelle unioni devono avere una durabilità almeno pari a quella degli elementi da collegare e inoltre devono avere scarsa sensibilità alle variazioni di temperatura, in particolare al fuoco.

c1) giunti

I giunti devono garantire l'assenza di trasmissione di sforzi. In particolare, per quelli aventi superfici affacciate si deve garantire un adeguato distanziamento delle superfici stesse per consentire i movimenti

degli elementi conformemente a quanto stabilito dal progetto esecutivo. Le opere di finitura non devono compromettere la funzionalità del giunto.

c2) unioni

La trasmissione degli sforzi tramite le unioni deve essere immediatamente mobilitata, senza che avvengano assestamenti preventivi non espressamente previsti nel progetto esecutivo. Il calcestruzzo destinato a realizzare le unioni deve avere le stesse caratteristiche meccaniche e di confezionamento del calcestruzzo degli elementi prefabbricati. In particolare, per le unioni impieganti malta è richiesto un forte dosaggio di cemento. Prima dell'esecuzione dei getti di calcestruzzo, si deve curare la pulizia e l'umidificazione delle parti che verranno a contatto con il getto, per evitare in questo un eccessivo impoverimento d'acqua. Tutti i getti devono essere ben compattati, preferibilmente con dispositivi meccanici, evitando fughe incontrollate di materiale. L'impasto deve avere una consistenza tale da facilitare il getto, consentire il perfetto riempimento dell'unione e la successiva compattazione. Nelle unioni che impiegano elementi metallici, è necessario garantire che questi provochino lesioni locali nel calcestruzzo adiacente. In quelle che impiegano elementi da saldare *in situ*, oltre ad assicurare la mutua corrispondenza di tali elementi, occorre prendere le necessarie precauzioni per proteggere il calcestruzzo adiacente da un eccessivo riscaldamento. Nelle unioni che impiegano adesivi, le superfici degli elementi prefabbricati da collegare devono essere consistenti, pulite, lisce e ravvicinate, in maniera tale che lo strato adesivo abbia uno spessore piccolo e uniforme, secondo le indicazioni della ditta produttrice. Per tutte le unioni che impiegano adesivi, sono obbligatorie prove preventive di resistenza e di durabilità, tenendo presente che gli adesivi sono più o meno sensibili alle variazioni di temperatura.

Posa in opera dei pannelli

Il trasporto di tutti i materiali dal cantiere di prefabbricazione al luogo di impiego verrà effettuato con opportuni mezzi, al fine di evitare sollecitazioni anormali, nonché possibili sbrecciature, fessurazioni e cavillature ai vari elementi. Analoghe cautele devono essere prese durante le operazioni di scarico e posa in opera. Eventuali spessoramenti, cunei, puntellature, ecc. devono essere rimossi ad avvenuto bloccaggio dei pannelli. Il montaggio deve essere iniziato dopo un controllo delle strutture portanti da parte del direttore dei lavori in contraddittorio con l'appaltatore. Tutte le superfici che formano giunti nei pannelli devono essere pulite da polvere, sporco e sostanze estranee. Ciascun pannello dovrà essere collocato nella posizione prevista dai disegni esecutivi. I pannelli danneggiati, macchiati, graffiati, ecc. devono essere rimossi e sostituiti con altri idonei.

Dopo che i pannelli siano stati montati e le giunzioni opportunamente sigillate, le superfici in vista saranno pulite accuratamente, con una soluzione di tipo approvato, per rimuovere qualsiasi macchia o materiale estraneo.

Sigillature dei giunti dei pannelli

Le sigillature saranno previste sempre sulle due facce esposte del giunto per i pannelli di tamponamento. Il sigillante deve essere applicato, secondo le raccomandazioni del produttore, sotto pressione per mezzo di una pistola equipaggiata di un effusore di adeguata misura in modo da riempire tutti i vuoti. I giunti dovranno risultare lisci e continui, in particolare all'interno, dove i pannelli potranno restare a vista. La sigillatura deve essere realizzata con materiale di tipo sovraverniciabile.

Esecuzione di strutture in acciaio

Strutture metalliche

Tutte le strutture metalliche dovranno essere rispondenti a quanto prescritto dagli elaborati di progetto di cui il presente Capitolato fa parte, ed alla normativa vigente. Le superfici metalliche dovranno essere esenti da scaglie, cricche e ripiegature.

Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze, rientranze, rigature e vaiolature purché non venga superata la tolleranza sullo spessore prescritta dalle norme vigenti.

Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni e nei limiti delle tolleranze previste dal progetto.

Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti con dispositivi agenti per pressione; non saranno ammessi riscaldamenti locali.

I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia o a ossigeno purché regolari; i tagli irregolari, in special modo quelli in vista, dovranno essere rifiniti con la smerigliatrice. Le superfici di laminati diversi, di taglio o naturali, destinate a trasmettere per mutuo contrasto forze di compressione, dovranno essere piallate, fresate, molate o limate per renderle perfettamente combacianti.

I fori per bulloni dovranno essere eseguiti con trapano, tollerandosi l'impiego del punzone per fori di preparazione, in diametro minore di quello definitivo (per non meno di 3 mm), da allargare poi e rifinire mediante il trapano e l'alesatore. Per tali operazioni sarà vietato comunque l'uso della fiamma. I pezzi destinati ad essere imbullonati in opera dovranno essere marcati in modo da poter riprodurre, nel montaggio definitivo, le posizioni di officina all'atto dell'alesatura dei fori.

Dovrà essere presentata copia dei certificati di collaudo degli acciai per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche, il metodo di fabbricazione e le composizioni chimiche, secondo quanto previsto dalla Normativa Vigente.

Le norme di riferimento per la costruzione delle strutture metalliche sono:

- Decreto Ministeriale 9/1/96
- CNR-UNI 10011

In particolare, i materiali base, le cui caratteristiche sono indicate negli Elaborati Grafici di progetto, dovranno essere forniti con certificato secondo il suddetto D.M. e dovranno essere identificabili presso il Costruttore; la D.L. si riserva comunque di effettuare prelievi di campioni da sottoporre ad analisi chimiche e prove meccaniche con oneri a carico dell'Appaltatore.

I costruttori della carpenteria saldata dovranno in generale rispettare i requisiti della norma EN 729-3 (o 729-2 se qualificati in accordo alle norme ISO-EN 9000), con particolare riferimento ai seguenti punti:

- disponibilità di personale addetto alle attività di saldatura competente e con specifica conoscenza delle normative richiamate nel presente Capitolato;
- disponibilità di attrezzature per la preparazione, la saldatura, la movimentazione ed il montaggio delle strutture;
- applicazione di procedure adeguate per lo stoccaggio e l'identificazione del materiale base ed eventuale rintracciabilità;
- applicazione di procedure adeguate per lo stoccaggio ed il condizionamento dei materiali d'apporto;
- preparazione di un piano di fabbricazione e controlli con la raccolta delle specifiche di saldatura che verranno utilizzate in produzione.

In caso di controversie emerse su:

- trattamenti di protezione delle strutture (zincatura a caldo + verniciatura)
- saldature delle strutture

verrà tempestivamente richiesto un parere insindacabile dell'Istituto Italiano della Saldatura IIS (con oneri a carico dell'Appaltatore) che provvederà, se ritenuto necessario, ad eseguire controlli non distruttivi e/o distruttivi con proprio personale certificato come "Ispettore di saldatura e controlli" (con oneri a carico dell'Appaltatore).

La redazione dei calcoli e dei disegni esecutivi, nonché degli elaborati grafici "esecutivi di officina" sono a carico dell'Appaltatore ed andranno sottoposti alla insindacabile approvazione del Progettista e della D.L..

Prescrizioni di carattere generale

Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni, nei limiti delle tolleranze consentite ed in accordo con le prescrizioni della normativa specifica.

Le operazioni di piegatura e spianamento dovranno essere eseguite per pressione; qualora fossero richiesti, per particolari lavorazioni, interventi a caldo, questi non dovranno creare concentrazioni di tensioni residue.

I tagli potranno essere eseguiti meccanicamente o ad ossigeno, nel caso di irregolarità queste verranno rifinite con la smerigliatrice.

Le superfici, o parti di esse, destinate a trasmettere sollecitazioni di qualunque genere, dovranno combaciare perfettamente.

I fori per i bulloni saranno eseguiti con il trapano, oppure con punzone ma solo per spessori inferiori ai 12 mm. Non è consentito l'uso della fiamma ossidrica per le operazioni di foratura.

I giunti e le unioni degli elementi strutturali e dei manufatti verranno realizzate con:

- a. saldature eseguite ad arco, automaticamente o con altri procedimenti approvati dalla Direzione Lavori;
- b. bullonatura verrà eseguita, dopo un'accurata pulizia, con bulloni conformi alle specifiche prescrizioni e fissati con rondelle e dadi adeguati all'uso; le operazioni di serraggio dei bulloni dovranno essere effettuate con una chiave dinamometrica o con sistemi tarati di serraggio; le verifiche dovranno essere effettuate con chiave dinamometrica con certificato di taratura con data non anteriore ad un anno;

La posa in opera dei manufatti comprenderà la predisposizione ed il fissaggio, dove necessario, di zanche metalliche per l'ancoraggio degli elementi alle superfici di supporto e tutte le operazioni connesse a tali lavorazioni.

Dovranno essere, inoltre, effettuate, prima del montaggio, le operazioni di ripristino della verniciatura o di esecuzione, se mancante, della stessa; verranno, infine, applicate, salvo altre prescrizioni, le mani di finitura secondo le specifiche già indicate per tali lavorazioni.

La zincatura nelle parti esposte o dove indicato sarà eseguita, a carico dell'Appaltatore, per immersione in bagno di zinco fuso e dovrà essere realizzata solo in stabilimento.

Tutte le strutture in acciaio dovranno essere realizzate in conformità alle già citate leggi e normative vigenti per tali opere.

Prescrizioni di carattere particolare

Per il montaggio delle strutture metalliche viene precisato che:

- per le giunzioni in opera con bulloni ad alta resistenza, salvo che non sia diversamente specificato, devono essere applicate le leggi e le norme vigenti relative alle prescrizioni per l'esecuzione dei collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza con l'avvertenza che, salvo che non sia diversamente precisato, la preparazione in cantiere delle superfici dei giunti e dei relativi coprigiunti, deve avvenire a mezzo sabbiatura al metallo bianco, da effettuarsi non oltre due ore prima del serraggio a coppia dei bulloni dei giunti stessi.
- per le giunzioni in officina ed in opera realizzate mediante saldatura devono essere seguite le prescrizioni riportate più avanti e le istruzioni dell'Istituto Italiano della Saldatura. In caso di conflitto fra le suddette prescrizioni ed istruzioni e quanto previsto a progetto, l'Appaltatore comunicherà il fatto alla D.L. che dirimerà la questione di concerto con l'Istituto Italiano della Saldatura. L'IIS fornirà tempestivamente le proprie considerazioni sulle metodologie da seguire e interverrà in officina ed in cantiere secondo un programma che verrà concordato con il Cliente e reso noto all'Appaltatore..

Salvo che non sia diversamente indicato nel progetto, il sistema di montaggio viene lasciato alla libera scelta dell'Appaltatore il quale, però, deve concordare con il Progettista delle opere, tutti i dettagli necessari a chiarimento del metodo di montaggio prescelto. Il Progettista e la Direzione Lavori potranno approvare o meno la metodologia proposta in funzione delle caratteristiche del progetto. Tutte le opere provvisorie, varianti, modifiche ed aggiunte, rinforzi, predisposizione anche dal punto di vista logistico (quale

acquisizioni ed adeguamento delle aree di cantiere) od altro che si rendesse necessario per il montaggio delle strutture sono a carico dell'Appaltatore sia dal punto di vista progettuale che esecutivo.

Controventature

L'Appaltatore ha l'obbligo e l'onere di installare le eventuali controventature provvisorie, anche se non previste sui disegni, ma necessarie per il montaggio in sicurezza delle strutture. Resta a carico dell'Appaltatore la rimozione di dette controventature provvisorie. La rimozione di dette controventature provvisorie di cantiere deve essere effettuata a tempo opportuno, facendo obbligo all'Appaltatore di informare prima L'Amministrazione e di rimuoverle comunque sotto la propria unica e completa responsabilità.

Tolleranze

Salvo quanto maggiormente dettagliato nel progetto, viene ammessa la tolleranza dell'1‰ (uno per mille) per ogni elemento di struttura sia verticale che orizzontale, senza che gli scarti tollerati, tra elementi contigui, si sommino. Qualora ciò non si verificasse l'Appaltatore deve provvedere, a propria cura e spese, a tutto quanto necessario per eliminare l'inconveniente procedendo a controlli di verticalità, orizzontalità ed al controllo delle diagonali.

Saldature

Generalità

Le procedure di saldatura dovranno essere certificate in conformità ai criteri del suddetto D.M. e di regola con le modalità della norma UNI-EN 288-3. Fa eccezione il procedimento di saldatura manuale con elettrodi a rivestimento basico omologati secondo UNI 5132.

I saldatori dovranno essere certificati da Ente qualificato e di gradimento del Cliente, secondo UNI-EN 287-1 o altre normative nazionali.

1. L'Appaltatore non può iniziare la saldatura in officina ed in cantiere senza aver ottenuto l'approvazione del piano di fabbricazione da parte del Cliente.
2. L'Appaltatore ha l'obbligo di descrivere i procedimenti di saldatura che si intende adottare, il tipo di elettrodi per la saldatura manuale, fili e flussi per i procedimenti speciali e il nome dei saldatori con il relativo numero di punzone, con il quale punzonare tutti i cordoni di saldatura eseguiti.
3. Gli elettrodi per la saldatura manuale devono essere del tipo basico, adatti al materiale base, omologati secondo UNI 5132 e impiegati con corrente continua e con il polo positivo alla pinza.
4. Gli elettrodi devono essere essiccati in forno a 350° C e per almeno due ore prima dell'uso e quindi mantenuti a 100° C, fino al momento dell'impiego, in appositi fornelli trasportabili.
5. Il massimo diametro di elettrodo da usare è:
 - in piano diam. 5 mm;
 - in verticale diam. 4 mm.
6. Il flusso usato nelle saldature ad arco sommerso deve essere ben asciutto e esente da contaminazioni. A meno che non sia racchiuso in recipienti sigillati atti a proteggerlo efficacemente dall'umidità, il flusso deve essere condizionato come gli elettrodi rivestiti (vedere punto 4). Il flusso non fuso potrà essere recuperato e riutilizzato, miscelato con flusso nuovo, in percentuale 30% e 70% rispettivamente.
7. La temperatura di preriscaldamento deve essere scelta in funzione della temperatura ambientale, del tipo di acciaio e degli spessori in gioco, del tipo di procedimento di saldatura e della complessità del giunto e deve essere sufficiente a far sì che la durezza Vickers HV 30, nella zona termicamente alterata del metallo base, non superi il valore di 350 kg/mmq.
8. In ogni caso la temperatura di preriscaldamento non deve essere inferiore ai seguenti valori:
 - Acciaio Fe 360 e 430
 - Spessore minore di 25 mm: 40° C con temperatura ambiente min. 0° C
 - Spessore da 25 a 50 mm: 40° C con temperatura ambiente min. 5° C

- Spessore maggiore di 50 mm.: 75° C (minimo)
- Acciaio Fe 510
- Spessore minore di 25 mm: 40° C con temperatura ambiente min. 0° C
- Spessore da 25 a 50 mm: 75° C (minimo)
- Spessore maggiore di 50 mm: 100° C (minimo)

Il preriscaldamento deve essere fatto anche per la saldatura di opere provvisorie e per l'imbastitura.

9. Non si può saldare all'aperto quando piove né si può saldare sia all'aperto che al coperto quando l'atmosfera è molto umida (mattino presto, sera avanzata, dopo un periodo di pioggia etc).
10. Per le saldature in arco sommerso, è necessario far precedere la testa saldante da una torcia accesa per eliminare ogni traccia di umidità. Per gli altri procedimenti di saldatura è necessario farlo tutte le volte che le condizioni ambientali lo richiedono.
11. Per i giunti di forza testa a testa, è obbligo predisporre alle due estremità delle prolunghe di forma opportuna atte a portare fuori dal giunto resistente le parti iniziali e finali della saldatura. A giunto ultimato, si dovrà asportare le prolunghe molando quindi accuratamente le teste del giunto.
12. Non devono essere fatte accensioni d'arco sulle strutture accanto alle giunzioni saldate al fine di evitare cricche locali.
13. I lembi da saldare devono essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali, etc..
14. A saldature completate, tutti i mezzi ausiliari che sono serviti alla imbastitura degli elementi da saldare devono essere rimossi eliminando, con ogni cura, le incisioni e le saldature relative fino a riportare a ripristino le superfici su cui sono state fatte.
15. Giunti di saldatura effettuati sotto forte vincolo devono essere iniziati e terminati senza interruzione.
16. Per i giunti di testa, lo slivellamento tra i lembi deve essere minore di 1/10 dello spessore minimo da saldare, fino ad un massimo di 3 mm. La tolleranza dell'angolo di apertura del cianfrino fra i lembi da saldare, non deve superare +/- 5°
17. Sono a completo carico dell'Appaltatore pulizia, preparazione e ritocchi dei cianfrini prima dell'inizio delle saldature.
18. Extra volumi di saldatura rispetto alle indicazioni dei disegni costruttivi non vengono riconosciuti, considerando gli stessi compresi e compensati nei prezzi.
19. Sono a completo carico dell'Appaltatore eventuali oneri per la qualifica dei saldatori e dei procedimenti di saldatura.
20. L'applicazione in opera dei piattini di sostegno delle saldature e la loro rimozione è a totale carico dell'Appaltatore. Il peso dei piattini di sostegno delle saldature non viene computato nel peso delle strutture montate in opera. Analogamente, il Cliente non riconosce alcun peso aggiuntivo per il materiale depositato durante la saldatura mediante elettrodi, fili d'apporto, etc..

Controlli delle Saldature

In generale, le saldature dovranno essere tutte controllate visivamente al 100%; inoltre, i cordoni d'angolo e a parziale penetrazione dovranno essere controllati con magnetoscopia al 10%; i giunti a "T" a piena penetrazione dovranno essere controllati almeno al 20% con magnetoscopia e al 100% con radiografie o ultrasuoni. Eventuali riduzioni o estensioni dei controlli saranno valutate dalla Direzione Lavori in funzione dei risultati ottenuti. Per quanto concerne i criteri di accettabilità dei difetti all'esame visivo e magnetoscopico si farà riferimento ai criteri generali contenuti nel D.M. 9/1/96 integrati dalla norma UNI-EN 25817 raggr. B e C. Per quanto concerne il controllo radiografico valgono le prescrizioni del suddetto D.M. (norme di riferimento UNI 7278 raggr. B per i giunti tesi e F per i giunti compressi). Nel caso di controllo a ultrasuoni, in mancanza di indicazioni precise nel D.M., si farà comunque riferimento alla UNI-EN 25817 Raggr. B (giunti tesi) e C (giunti compressi). Per l'esame con ultrasuoni di nodi tubolari saldati a piena penetrazione si farà riferimento a quanto indicato nella norma AWS D 1.1-96.

L'onere per i controlli è totalmente a carico dell'Appaltatore.

1. Tutti i cordoni di saldatura devono essere punzonati con il numero del saldatore che ha eseguito il giunto.
2. E' cura dei tecnici dell'Appaltatore eseguire un accurato controllo visivo di tutti i cordoni di saldatura con lo scopo di verificare la correttezza dell'esecuzione, la rispondenza delle dimensioni del cordone di saldatura ai disegni, la presenza di eventuali difetti esterni o interni affioranti.
3. Sono a totale carico dell'Appaltatore le riparazioni dei cordoni difettosi, il controllo dopo la riparazione e i controlli di estensione.
4. Per controlli non distruttivi di cordoni d'angolo a totale o parziale penetrazione vale quanto segue:
 - qualsiasi tipo di cricca è un difetto inaccettabile,
 - per l'accettabilità dei difetti di altra natura, si fa riferimento alle norme UNI-EN e AWS precedentemente riportate per la tipologia di riferimento del giunto in questione;
 - la entità, la qualità e la dislocazione dei controlli viene decisa dall'Istituto Italiano di Saldatura.
5. L'Appaltatore deve facilitare il lavoro degli esecutori dei controlli non distruttivi sulle saldature prendendo opportuni accordi con gli stessi, tramite la D.L., circa l'orario della esecuzione dei controlli stessi e mettendo a loro disposizione, a propria cura e spese, eventuali persone e mezzi per il sollevamento e posizionamento delle apparecchiature e altre attrezzature e/o ponteggi che si rendessero necessari.
6. L'Appaltatore accetterà il giudizio sulle saldature espresso dalla D.L. o dall'Istituto Italiano della Saldatura.
7. Nel caso di ripetuti esiti negativi dei controlli non distruttivi sulle saldature, il Cliente si riserva di estendere, a spese dell'Appaltatore, i controlli non distruttivi fino al 100%, di sospendere il lavoro di saldatura e di sostituire i saldatori dell'Appaltatore con altri idonei, il cui costo verrà addebitato interamente all'Appaltatore, unitamente ad ogni altro danno economico che dovesse derivare per ritardi nell'esecuzione del programma lavori.

Controlli delle Strutture in Montaggio

Il Cliente si riserva la facoltà di procedere, in corso d'opera e/o a fine lavori, a controlli delle strutture montate, per i quali l'Appaltatore sarà tenuto a mettere a disposizione, a propria cura e spese, personale, mezzi, attrezzature, ponteggi e quant'altro necessario per rendere possibili i controlli stessi.

L'eventuale rifiuto da parte dell'Appaltatore procrastina la compilazione del verbale finale di accettazione ed i pagamenti relativi, con il diritto del Cliente di procedere a detti controlli con mezzi e personale proprio addebitando all'Appaltatore le spese relative.

A tutti gli effetti per l'Appaltatore, viene considerata liberatoria l'accettazione delle strutture da parte del Cliente in subordine all'accettazione finale ed all'esito positivo del collaudo finale.

Protezione dalla Corrosione mediante zincatura a caldo

La carpenteria in acciaio formata con profili laminati, sezioni aperte o chiuse composte per saldatura, lamiere, barre piene lisce o filettate, unite per bullonatura con bulloni classe 8.8, o saldatura, per la quale sia prevista una protezione dalla corrosione mediante un processo di zincatura a caldo (o mediante sistema "duplex") sarà soggetta, una volta lavorata in officina, ad una preparazione delle superfici mediante trattamenti di: sgrassaggio-decapaggio-flussaggio-essiccamento-preriscaldamento, e successivamente zincata a caldo secondo le Norme UNI pr. 14.07.000, EN pr.1029 (futura EN 21461), ISO 1461, per uno spessore non inferiore a 200 micron.

Per garantire il regolare deflusso dello zinco durante le operazioni di zincatura a caldo, sugli elementi strutturali che darebbero luogo a ristagni di zinco si dovranno prevedere opportune forature/aperture sugli elementi strutturali da concordare in posizione e dimensione con la D.L..

Gli eventuali ritocchi in opera verranno effettuati secondo UNI E 14.07.000. A zincatura effettuata l'Appaltatore comunicherà alla Direzione Lavori l'approntamento del materiale, che verrà da questa collaudato prima della spedizione in cantiere.

Protezione dalla Corrosione mediante ciclo di verniciatura

Preparazione delle Superfici Metalliche

Gli operatori addetti alla preparazione delle superfici dovranno essere muniti di maschera, occhiali protettivi e quanto altro previsto dalle norme antinfortunistiche.

L'Appaltatore dovrà eseguire la preparazione nel modo seguente:

Sabbatura a metallo quasi bianco SA 2 ½.

Le pellicole di laminazione, la ruggine e gli altri particolari estranei devono essere eliminati al punto che le tracce rimanenti appaiano solo come leggere ombre. Dopo il trattamento la superficie dovrà essere conforme a quanto previsto dalle norme UNI in vigore.

La sabbatura sarà eseguita mediante uno dei procedimenti seguenti:

- 1) sabbatura a secco con getto di aria compressa e sabbia abrasiva attraverso ugello, impiegando sabbia asciutta non salmastra, con granulometria massima passante al vaglio di 16 maglie per pollice lineare;
- 2) granigliatura con getto di aria compressa attraverso ugello, usando abrasivo tagliente costituito da limatura di ghisa, ferro, acciaio o graniglia sintetica, avente granulometria massima passante attraverso il vaglio di 16 maglie per pollice lineare;
- 3) granigliatura con apparecchiatura a turbina con lancio dell'abrasivo per azione centrifuga, costituito da cilindretti di acciaio, di granulometria massima passante attraverso il vaglio di 16 maglie per pollice lineare.

Dopo la sabbatura, le superfici devono essere successivamente spazzolate con spazzole pulite di crine o di saggina o devono essere pulite con getto di aria compressa, filtrata e secca, oppure pulite con aspiratore, allo scopo di rimuovere dalla superficie ogni traccia di prodotti di pulitura e per la rimozione di eventuali tracce di abrasivo dalle cavità e dagli angoli.

Le superfici sabbiate devono essere verniciate con la prima mano entro 8 ore ma, in ogni caso, prima che appaia qualsiasi traccia di ruggine.

Nel caso in cui la conformazione delle strutture metalliche possa consentire ristagni di acqua, l'Appaltatore, prima dell'inizio della verniciatura, dovrà concordare con il D.L. ed il Progettista l'eventuale esecuzione di fori di scarico.

Qualora non si ritenesse opportuno eseguire fori di scarico, la parte soggetta a ristagni di acqua dovrà essere riempita di materiale idoneo, o stuccata con prodotto adatto, fornito dall'Appaltatore stessa, il cui costo si intende compreso nel prezzo unitario di offerta.

Verniciatura

Tipo di vernice, colore e tonalità sono indicate sugli elaborati grafici ed in ogni caso devono essere preventivamente approvate dalla D.L..

L'Appaltatore, salvo che non sia diversamente indicato, dovrà verniciare tutte le superfici interne ed esterne delle strutture ad eccezione:

- a) delle superfici di contatto dei giunti ad attrito;
- b) degli elementi strutturali a contatto di getti in conglomerato cementizio, od in esso annegati.

Inoltre i giunti ad attrito (escluse le superfici di cui al punto a) saranno verniciati dopo eseguito il serraggio definitivo dei bulloni.

Per le superfici interne di strutture tubolari esposte all'atmosfera si adotteranno bitumi a caldo o composti epossibituminosi quale protezione anticondensa. Nella parte terminale inferiore di detti elementi tubolari verranno praticati dei fori per consentire il deflusso delle acque anche nel caso in cui le estremità dell'elemento tubolare siano saldate stagne. L'ampiezza e la posizione di tali forature dovrà essere concordata con la D.L..

Miscelazione e Diluizione

Tutti gli ingredienti di ogni contenitore di vernice saranno ben mescolati prima dell'uso e saranno agitati abbastanza spesso, in modo da mantenere la vernice in una composizione uniforme.

La miscelazione sarà fatta con metodi meccanici, eccetto che per contenitori di dimensioni massime di 20 LT. dove sarà ammessa la miscelazione a mano. La miscelazione con insufflaggio d'aria nella pittura non sarà mai permessa.

La pittura sarà mescolata in modo tale che sia assicurata la dispersione di ogni grumo, di depositi di pigmento ed una composizione uniforme.

I catalizzatori e gli induritori confezionati separatamente saranno miscelati con la pittura di base secondo le istruzioni della Fabbrica e saranno usati prontamente entro l'intervallo di tempo prescritto.

Nessun diluente sarà aggiunto alla pittura a meno che non sia prescritto per una appropriata applicazione. Il tipo e la quantità di diluente da aggiungere sarà conforme alle istruzioni del fabbricante della pittura. Quando l'uso del diluente sia permesso, sarà aggiunto alla pittura durante il processo di rimescolamento sotto un appropriata supervisione.

Applicazione della Vernice

La pittura non sarà generalmente applicata quando la temperatura ambientale sia inferiore a + 5°C o superiore a +40°C

La pittura non sarà applicata con pioggia, vento, nebbia, smog o allorquando la temperatura della superficie da verniciare sia al di sotto della temperatura di condensazione della miscela. La pittura non sarà applicata su superfici bagnate o umide.

Ogni vernice fresca esposta a condizioni di brutto tempo dovrà essere messa in condizione di seccare. I punti danneggiati dovranno essere rimossi, la superficie nuovamente preparata e quindi riverniciata fino a ricondurla alle stesse condizioni delle zone non danneggiate.

Ogni mano di vernice sarà applicata come una pellicola continua di spessore uniforme e scevra di pori.

Ogni strato di vernice dovrà essere sufficientemente secco prima dell'applicazione delle mani successive, così che non si formi alcuna irregolarità della pellicola, come rigonfiamenti o perdite di adesione allo strato sottostante.

Ogni mano dovrà presentare tonalità cromatica diversa dalla precedente.

Lo spessore minimo a secco per ogni mano deve essere di 30 micron, salvo che non sia diversamente prescritto; comunque deve essere nella quantità necessaria per eseguire il lavoro a regola d'arte.

Protezione dalla Corrosione mediante sistema "duplex" (zincatura a caldo + verniciatura)

Generalità

Per le strutture metalliche per le quali è prescritta una protezione dalla corrosione mediante ciclo "duplex": zincatura a caldo (secondo i criteri della normativa esistente) + verniciatura (secondo quanto prescritto di seguito) si deve seguire quanto di seguito riportato.

Per il trattamento di zincatura si veda punto specifico "Protezione dalla Corrosione mediante Zincatura a Caldo". Per la verniciatura di elementi zincati devono essere seguite le seguenti fasi:

- preparazione delle superfici: metodo SSPC - SP1 (rimozione di olio e grasso con soluzioni detergenti + idrolavaggio)
- stesura delle vernici: - Primer epossidico per acciaio zincato (spessore 35 micron) [v. punto 2]
- Intermedio Poliuretanico (spessore 40 micron) [v. punto 3]
- Finitura Poliuretanica color secondo le specifiche di progetto e comunque a scelta D.L. (spessore 40 micron) [v. punto "Intermedio/Finitura Poliuretanica"]
 - metodo di applicazione: pennello

Primer Epossidico per Acciaio Zincato

Tipo:

Epossipoliammidico

Numero componenti:

2

Composizione della pittura:

45% massimo di "pigmenti e cariche"

27% minimo di "legante secco"

(non sono ammessi i cromati, i carbonati e le ammine cromatiche)

Peso specifico a 20 °C:	1540 g/l massimo
Residuo secco in volume:	55% minimo
Pot-Life a 20 °C:	12 ore minimo
spessore film secco:	35 micron minimo
essiccazione fuori tatto a 20 °C:	4 ore massimo
tempo di sovraverniciatura a 20 °C:	24 ore minimo - 240 ore massimo

Caratteristiche di resistenza

Aderenza (quadrettatura ISO 2409 - DIN 53151):	GT 1 minimo
Aderenza (trazione ISO 4624 - ASTM D 4542):	1.4 MPa minimo

Intermedio/Finitura Poliuretanica

Tipo:	Poliuretano alifatico
Numero componenti:	2
Colore:	secondo le specifiche di progetto e comunque a scelta D.L.
Composizione della pittura:	30% massimo di "pigmenti e cariche" 40% minimo di "legante secco" (non sono ammessi i cromati, i carbonati e gli isocianati aromatici)
Peso specifico a 20 °C:	1350 g/l massimo
Residuo secco in volume:	58% minimo
Pot-Life a 20 °C:	4 ore minimo
spessore film secco:	40 micron minimo (per ciascuno strato)
essiccazione fuori tatto a 20 °C:	6 ore massimo
tempo di sovraverniciatura a 20 °C:	12 ore minimo
Caratteristiche di resistenza	
Aderenza (*) (quadrettatura ISO 2409 - DIN 53151):	GT 1 minimo
Aderenza (*) (trazione ISO 4624 - ASTM D 4542):	1.5 MPa minimo
Allungamento al mandrino (ASTM D 522):	10% min
Riflessione energetica alla radiazione solare (**) (ISO 9050):	80 minimo
(*) : al rispettivo primer e tra i due strati	
(**) : riferito al bianco	

Prescrizioni Generali

I prodotti vernicianti dovranno essere stoccati in ambienti chiusi o quanto meno coperti: non devono essere esposti a radiazione solare diretta, al gelo ed alle intemperie.

La temperatura del locale non dovrà scendere al di sotto dei 5°C in particolare se devono essere stoccati prodotti all'acqua, ne' dovrà superare i 40°C.

I prodotti vernicianti stoccati in luoghi freddi dovranno essere posti in un locale con temperatura di almeno 15°C, 24 ore prima del loro utilizzo onde evitare di usarli ad una viscosità inadeguata e con tempi di reticolazione eccessivamente lunghi. In alternativa è buona norma immergere i recipienti a bagnomaria (20-30°C).

E' importante assicurare una adeguata rotazione degli stocks per evitare di superare il limite di durata a magazzino.

I prodotti devono essere conservati nei contenitori originali sigillati sino al momento dell'impiego ed essere accessibili per gli opportuni controlli.

Al momento dell'apertura del contenitore, il prodotto verniciante deve presentarsi senza difetti (vedi punto 7 - Controlli); è comunque sempre indispensabile omogeneizzare la massa preferibilmente con agitatori meccanici e poi procedere alla filtrazione con le apposite reti per allontanare qualsiasi eventuale grumo.

Nel caso di pitture a due componenti omogeneizzare separatamente base ed induritore e mescolarli successivamente tra loro tassativamente nelle proporzioni indicate dal fornitore. Non aggiungere diluente se ciò non è consentito dalle istruzioni del produttore.

In ogni caso il procedimento di verniciatura dovrà essere tale da dar luogo ad un lavoro eseguito a regola d'arte.

Norme relative alla Preparazione delle Superfici

- Acciaio Zincato Nuovo: in tal caso è sufficiente che le superfici siano lavate con soluzioni detergenti secondo la specifica SSPC1-SP1 allo scopo di rimuovere efficacemente olii, grassi, sali e sostanze contaminanti in genere. La preparazione eventualmente potrà essere completata mediante spazzolatura delle superfici interessate.
- Acciaio Zincato con presenza di sali bianchi: al lavaggio, eseguito secondo le modalità esposte per l'acciaio zincato nuovo, dovrà seguire l'accurata pulizia delle superfici mediante l'impiego di attrezzature manuali (raschietti, spazzole metalliche, etc.). Tale ulteriore azione dovrà essere condotta nel rispetto della specifica SSPC-SP2-SP3 e fino alla totale rimozione dei sali bianchi.
- Acciaio Zincato con vecchie pitture: al lavaggio, eseguito secondo le modalità esposte per l'acciaio zincato nuovo, dovrà seguire l'accurata eliminazione delle vecchie pitture in fase di distacco o poco aderenti, nonché tutti i focolai di ruggine mediante spazzolatura manuale o meccanica. Tale ulteriore azione dovrà essere condotta nel rispetto della specifica SSPC-SP2-SP3. Far seguire soffiatura con aria pulita e secca.

Regole Generali di Applicazione

Condizioni ambientali ed atmosferiche

Qualora le condizioni ambientali ed atmosferiche differiscano da quelle elencate nei seguenti punti a-f, i lavori non devono essere iniziati o, se già iniziati, devono essere sospesi:

- a. i lavori devono essere eseguiti su superfici perfettamente asciutte;
- b. la temperatura ambiente e quella delle superfici da verniciare devono essere comprese tra +5°C e +35°C;
- c. lo stato igrometrico non deve superare l'85% di umidità relativa;
- d. non deve sussistere presenza di vento con particelle o polveri in sospensione di fumi o vapori aggressivi;
- e. la temperatura delle superfici da verniciare deve essere almeno 3°C sopra il punto di rugiada ("dew point");
- f. la verniciatura deve essere programmata in modo che polvere, intemperie, condensa ed altri contaminanti non cadano sulle superfici appena verniciate.

Ogni vernice fresca esposta a condizioni di brutto tempo dovrà essere messa in condizione di seccare. I punti danneggiati dovranno essere rimossi, la superficie nuovamente preparata e quindi riverniciata fino a ricondurla alle stesse condizioni delle zone non danneggiate.

Attrezzi e modalità operative

Il lavoro dovrà essere affidato ad una Appaltatore di applicazioni che possieda alte conoscenze tecniche, una valida organizzazione, mezzi adeguati alla tipologia di lavoro da eseguire, ed operai specializzati. Strumenti ed apparecchiature devono essere mantenuti puliti ed in perfetta efficienza. Le linee d'aria devono essere dotate di separatori di olii ed acqua.

Le pitture devono essere applicate secondo le prescrizioni del colorificio produttore e riportate sulle schede tecniche. Tutti gli ingredienti di ogni contenitore di vernice saranno ben mescolati prima dell'uso e saranno agitati abbastanza spesso, in modo da mantenere la vernice in una composizione uniforme. La miscelazione sarà fatta con metodi meccanici, eccetto che per contenitori di dimensioni massime di 20 lt. dove sarà ammessa la miscelazione a mano. La miscelazione con insufflaggio d'aria nella pittura non sarà mai permessa. La pittura sarà mescolata in modo tale che sia assicurata la dispersione di ogni grumo, di depositi di pigmento ed una composizione uniforme. I catalizzatori e gli induritori confezionati separatamente saranno miscelati con la pittura di base secondo le istruzioni del produttore e saranno usati prontamente entro l'intervallo di tempo prescritto.

Ogni strato (primer intermedio e finitura) dovrà presentare tonalità cromatica diversa da quello precedente. La prima mano dovrà essere applicata a pennello; le mani successive potranno essere applicate anche a spruzzo (ma non a rullo) se la tipologia della struttura lo consente.

Ciascuna mano dovrà essere applicata allo spessore richiesto e l'operatore dovrà disporre di spessimetri ad umido per orientarsi in tal senso.

L'applicazione non deve evidenziare colature e sgocciolamenti, che devono essere tempestivamente eliminati con pennello a film ancora bagnato.

Ciascuna mano dovrà essere essiccata prima di applicare la mano successiva; per i tempi di sovrapposizione andranno rispettate le prescrizioni riportate nelle schede tecniche. Anche se molte pitture possono essere sovrapposte a distanza di tempo, è buona norma, specialmente per applicazioni in opera, non lasciar passare più di 24-28 ore onde evitare che tra gli strati restino intrappolati inquinanti esterni.

La diluizione, qualora necessaria, deve rientrare nelle percentuali previste nelle schede tecniche del prodotto.

Dopo l'applicazione dell'ultimo strato di finitura, il supporto deve presentarsi completamente ricoperto, di tonalità omogenea e di aspetto uniforme.

La mano finale di pittura non sarà applicata finché non siano ultimate le opere che possono danneggiarla. Tutti gli spruzzi di intonaco, cemento o altri materiali saranno rimossi prima dell'applicazione della vernice.

Salvo casi eccezionali e autorizzati dal D.L., la prima mano sarà data a pennello. Per le altre mani è accettata la verniciatura a spruzzo, ma non a rullo.

In ogni caso il procedimento di verniciatura dovrà essere tale da poter eseguire il lavoro a regola d'arte.

Controlli e Prove di Accettazione

La Committente si riserva di effettuare, a sua discrezione, controlli su ogni fase dei lavori di verniciatura ed in particolare:

Controlli sui prodotti vernicianti prima dell'applicazione

Il controllo del prodotto liquido è di tipo visivo. Dovrà accertare, mediante una lunga spatola, che il prodotto verniciante nel contenitore si presenti privo di alterazioni irreversibili quali gelatinizzazione della massa, sedimento duro indisperdibile, quali geletti di resina o grumetti di pigmento non disperdibili, pelle superficiale.

Controlli sulla preparazione della superficie

E' anch'esso di tipo visivo. Dovrà accertare che sia stato correttamente realizzato quanto previsto nell'apposito paragrafo. La superficie dovrà essere priva di untuosità, bolle, pellicola in fase di distacco, focolai di ruggine e sali bianchi di zinco (riferimenti SSPC-SP1, SSPC-SP2, SSPC-SP3).

Controlli durante la fase applicativa

Gli accertamenti di tipo ambientale ed atmosferico si effettuano avvalendosi di termometri e di igrometri. Per quanto riguarda l'aspetto applicativo vero e proprio fa testo la scheda tecnica del fornitore. Va verificato, in particolare, che venga utilizzato il diluente prescritto e nelle percentuali previste. Va verificato che vengano utilizzate le apparecchiature previste. va verificato che l'applicatore disponga di spessimetri

ad umido e saltuariamente controlli che lo spessore applicato sia quello previsto. Va verificato che tra strato e strato vengano rispettati i tempi di sovrapposizione.

Controlli sul film essiccato

I controlli sul ciclo di verniciatura verranno effettuati dopo almeno 7 giorni dall'applicazione dell'ultimo strato.

- Esame visivo: il ciclo dovrà essere privo di colature, festonature, bolle, raggrinzimenti, macchie, disuniformità di tinta o di brillantezza.
- Controllo spessore: lo spessore dovrà essere quello previsto dalla specifica. Scostamenti, apparecchi di misurazione e modalità saranno quelli previsti da SSPC-PA2.
- Controllo aderenza: potrà essere effettuata mediante quadrettatura, secondo DIN 53151 ISO 2409, o mediante strappo, ASTM D 4541 - ISO 4624.
- Controllo porosità: mediante Holiday Detector si verificherà che non ci sia passaggio di corrente dovuta a porosità da zone scoperte (spigoli vivi, saldature, fori, etc.). Difettosità di questo tipo vanno eliminate con ritocchi a pennello. La tensione dovrà essere a basso voltaggio (inferiore a 100 Volt) per evitare di danneggiare il rivestimento.

Garanzie

L'Appaltatore deve garantire formalmente la mancanza totale di sfogliamento del film pittorico dalla superficie zincata per una durata di almeno anni cinque.

Movimentazioni, trasporto, montaggio e ritocchi degli elementi verniciati

Per le fasi di movimentazione/trasporto/montaggio di strutture che hanno subito un trattamento di verniciatura, si procederà come segue:

- l'Appaltatore dovrà assicurarsi che il sistema protettivo abbia già raggiunto le condizioni ottimali di essiccazione e presa;
- qualora sia necessaria l'imbragatura della membratura metallica, si farà uso di braghe rivestite di caucciù;
- si impiegheranno speciali supporti onde evitare attriti;
- si adotteranno imballaggi adeguati;

Si stabilirà, inoltre, un programma che riduca al minimo lo stoccaggio in cantiere e si adotteranno metodi di caricamento che riducano al minimo il maneggio degli elementi.

L'Appaltatore deve provvedere ad eseguire i ritocchi, con un trattamento dello stesso tipo usato in officina, alle strutture che lo richiedessero perché deteriorate durante il trasporto e il montaggio.

Requisiti di accettazione di materiali e componenti.

Tutti gli elementi in acciaio dovranno esenti da difetti che possano pregiudicare la resistenza e la durabilità delle membrature e risponderanno alla normativa vigente per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e le strutture metalliche e alle normative tecniche specifiche quali ad esempio le norme UNI – UNI CNR – ENV vigenti.

Specifiche di prestazione e modalità di prove

1 Controlli sui materiali

Per i controlli ci si atterrà a quanto previsto nel D.M. 14 gennaio 2008.

I prelievi dei campioni necessari per i controlli distruttivi avverranno prima della posa in opera delle membrature stesse.

2 Elementi in acciaio

Per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui alla legge 5 novembre 1971 n. 1086 si applicano le norme tecniche predisposte dal Servizio tecnico centrale ed allegate al D.M.14 febbraio 1992, incluse le successive modificazioni ed integrazioni. L'esame e verifica da parte della Direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le precise pattuizioni

del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione dei Lavori nell'esclusivo interesse del Cliente, l'Impresa stessa rimane unica e completa responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza essa dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenze essi potessero risultare.

3 Collaudo degli elementi in acciaio

In riferimento alla normativa tecnica vigente ed alle regola di buona tecnica, le operazioni di collaudo consistono nel controllare la perfetta esecuzione del lavoro e la sua corrispondenza con i dati del progetto, nell'eseguire prove di carico e nel compiere ogni altra indagine che il collaudatore ritenga necessaria.

Le prove di carico hanno luogo di regola non prima dei controlli prescritti sui materiali, sulle saldature e sulle giunzioni.

Nelle prove la costruzione deve essere possibilmente caricata nei modi previsti nella progettazione ed in generale in modo tale da determinare le massime tensioni o le massime deformazioni.

La lettura degli apparecchi di misura (flessimetri od estensimetri) sotto carico dev'essere ripetuta fino a che non si verifichino ulteriori aumenti nelle indicazioni.

La lettura delle deformazioni permanenti, dopo la rimozione del carico deve essere ugualmente ripetuta fino a che non si verifichino ulteriori ritorni.

Qualora si riscontrino deformazioni permanenti notevoli, la prova di carico deve essere ripetuta per constatare il comportamento elastico della struttura.

Il confronto tra le deformazioni elastiche (consistenti nelle differenze tra le deformazioni massime e le permanenti) e le corrispondenti deformazioni calcolate in base all'art. 34, fornisce al collaudatore un criterio di giudizio sulla stabilità dell'opera.

Ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni.

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché esso, a giudizio della Direzione dei lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante. Si faccia comunque riferimento alle eventuali prescrizioni in termini di montaggio, controventature etc. riportate nei paragrafi specifici.

Le nuove strutture di acciaio dovranno essere realizzate tenendo conto di quanto disposto dal D.M. 14.01.2008, UNI 10011/97, UNI 5132, UNI 7278, UNI 11001, UNI EN 10025.

L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori:

- a) i disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

Collaudo tecnologico dei materiali

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, in accordo al D.M. 14.01.2008 ed EC3, l'Impresa darà comunicazione alla Direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

- attestato di controllo (certificato di collaudo 3.1);
- dichiarazione che il prodotto è "qualificato" secondo le norme vigenti.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto.

Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'impresa.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti Ministeriali, emanati in applicazione della Legge 380/2001.

Prove di carico

L'Appaltatore dovrà fornire ogni supporto utile all'esecuzione delle prove di carico rispettando fedelmente le procedure e le indicazioni fornitegli dal Direttore Lavori e dal Collaudatore.

Allo scopo a suo carico e spese l'Appaltatore dovrà predisporre quanto necessario nel rispetto delle norme che attengono la sicurezza di uomini e cose oltre al rispetto dell'ambiente ed è tenuto ad accettare sia i risultati delle operazioni di collaudo sia le eventuali azioni ed interventi per sanare situazioni ritenute insoddisfacenti dalla direzione dei lavori, dal Collaudatore o dal progettista.

La D.L. e/o il Collaudatore fisseranno le modalità di prova di carico e gli esiti della prova stessa saranno verbalizzati e depositati presso il competente Genio Civile in allegato alla Relazione finale della Direzione Lavori. Tutti gli oneri saranno ad esclusivo carico dell'Appaltatore.

Resistenza al fuoco delle strutture

Tutte le strutture devono avere resistenza al fuoco R90 eccetto la centrale termica per cui è richiesto R120.

Si precisa che è onere dell'Impresa adeguare il copriferro e di conseguenza le armature nelle zone in cui è richiesta una resistenza al fuoco R90 e 120, senza che questo determini una variazione del prezzo d'appalto.

Per quanto riguarda i calcestruzzi la resistenza al fuoco prevista è ottenuta mediante adozione di copriferri opportuni secondo metodo tabellare.

Opere Provvisoriali

Le armature, centine, sbadacchiature, casseri, impalcature, ponteggi e tutte le opere provvisoriali di qualunque genere, metalliche od in legname, comunque occorrenti per la esecuzione di ogni genere di lavoro, dovranno essere realizzate in modo da impedire qualsiasi deformazioni di esse o delle opere che debbono sostenere l'esecuzione, gli spostamenti o lo smontaggio delle predette opere dovranno essere effettuati a cura e spese della ditta esecutrice. L'Impresa dovrà allestire trabattelli e i ponteggi necessari alle diverse lavorazioni interne ed esterne a norma di legge e in sicurezza secondo il POS.

La ditta esecutrice, in ogni caso, rimane la sola responsabile dei danni alle persone, alle cose, alle proprietà pubbliche e private ed ai lavori per la mancanza od insufficienza delle opere provvisoriali, alla quali dovrà provvedere di propria iniziativa ed adottando tutte le cautele necessarie.

Le stesse norme e responsabilità di cui sopra valgono per i macchinari, mezzi d'opera, attrezzi e simili, impiegati dalla ditta esecutrice per l'esecuzione dei lavori, o comunque esistenti in cantiere.

MODALITA' DI ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI TERMOFLUIDICI

Impianto termico

L'energia termica prevista per riscaldare i locali e per riscaldare sia l'acqua delle vasche natatorie e sia l'acqua calda sanitaria dovrà essere prodotta con l'utilizzo di due caldaie in acciaio a condensazione pressurizzate a tre giri di fumo asservite con bruciatori ad aria soffiata a doppia fiamma a modulazione continua alimentati a gas metano.

L'alimentazione del gas dovrà essere derivata dalla rete di distribuzione corrente interrata all'interno della proprietà ed oggetto di questo intervento.

La tubazione di alimentazione gas metano a questa centrale dovrà essere realizzata in acciaio zincato senza saldature o con saldatura longitudinale per i tratti a vista previsti all'interno della centrale. Le tubazioni a vista dovranno essere verniciate con due mani di vernice antiruggine e con una ulteriore mano di vernice a finire di colore giallo;

Sulla tubazione di alimentazione gas metano per ogni singola caldaia dovranno essere previste tutte le apparecchiature di intercettazione e sicurezza come prescritto dalla vigente normativa quali: valvola di intercettazione, manometro con rubinetto di esclusione, pozzetto di misura pressione, giunto antivibrante, filtro gas, stabilizzatore di pressione.

Su questa tubazione corrente all'esterno del fabbricato dovrà essere installata l'elettrovalvola normalmente chiusa e sottesa all'impianto di rilevamento fughe gas prevista in centrale; per queste apparecchiature dovrà essere realizzato un armadietto metallico di protezione con portina di ispezione per proteggerle dagli agenti atmosferici.

I prodotti della combustione dovranno essere smaltiti all'esterno della centrale con l'utilizzo di un camino in acciaio inox a doppio condotto con interposto materiale isolante, uno per caldaia. La finitura esterna dei camini dovrà essere concordata con la D.L. in relazione agli aspetti estetici del fabbricato (dovrà quindi essere prevista in offerta la quota parte inerente alla finitura con un RAL particolare oppure in rame).

La bocca di espulsione fumi dovrà avere un'altezza di 3 m rispetto al piano spiaggia o comunque 1.5 m sopra il colmo del tetto degli edifici circostanti nel raggio di 10 m. Dovranno essere quindi previste le idonee incastellature necessaria a consentire l'installazione della camino e la sua stabilità nel tempo.

La condensa prodotta dalle caldaie e dai camini dovrà essere convogliata in un neutralizzatore di condensa installato in corrispondenza delle caldaie (uno per caldaia) e convogliata allo scarico acqua nere. Dalle caldaie dovranno essere derivate le tubazioni in acciaio nero di asservimento acqua calda all'impianto.

Sul tratto di tubazione di mandata acqua calda uscente dalle caldaie dovranno essere previste tutte le apparecchiature di regolazione, protezione e controllo conformi a quanto prescritto dalla vigente normativa INAIL (ex-ISPEL) e secondo quanto definito sugli elaborati grafici allegati quali: valvole di sicurezza, vaso di espansione, termostato e pressostato di sicurezza, termostato di regolazione, manometro con ricciolo e rubinetto di prova pressione, pozzetto termometrico, valvole di intercettazione combustibile e termometri.

Dovranno essere realizzati adeguati basamenti per le caldaie.

Dovrà essere previsto un termostato antigelo installato all'interno della centrale in modo da consentire l'avviamento delle elettropompe quando la temperatura interna dei locali tecnologici si avvicina a valori prossimi a 0 °C.

In riferimento alle caratteristiche prestazionali delle elettropompe dovranno essere installate elettropompe elettroniche in linea o elettropompe del tipo per installazione a terra a portata variabile complete di inverter (portata variabile, pressione costante), comunque di tipo gemellare.

Dovranno inoltre essere previste sonde termometriche su tutti i circuiti di mandata e ritorno acqua calda

Dovranno essere utilizzate valvole di intercettazione, valvole di non ritorno e filtri filettati per diametri inferiori a DN 50 mentre tutti questi componenti dovranno essere flangiati per diametri uguali o superiori a DN 50.

Dovranno essere installati disaeratori automatici sui punti alti dell'impianto.

Sulle tubazioni di riempimento dei circuiti chiusi dovrà essere installato un disconnettore.

Per tutte le apparecchiature appoggiate a terra dovranno essere realizzati dall'impresa edile i basamenti in cls, dovrà essere cura dell'installatore comunicare all'impresa le corrette dimensioni di questi basamenti in relazione alle caratteristiche geometriche delle macchine acquistate.

Impianto trattamento aria

L'elemento principale dell'impianto di trattamento aria previsto è un'unità di trattamento aria primaria per le cui caratteristiche tecniche si rimanda alla sezione materiali

Per questo gruppo trattamento aria dovrà essere definito un programma orario giornaliero, settimanale, annuale. Per i ventilatori di mandata e ripresa aria dovranno essere previsti il consenso dell'avviamento tramite convertitore di frequenza inverter, lo stato del selettore Manuale – Automatico, lo stato di funzionamento e l'allarme intervento termico. Dovrà essere previsto l'allarme protezione antigelo con comando in chiusura ed arresto dei ventilatori e chiusura della serranda di presa aria esterna. Dovrà essere rilevata la temperatura di saturazione per il controllo della valvola a tre vie di riscaldamento. Dovrà essere rilevata la temperatura di mandata sul canale di mandata aria ed impostata la temperatura atta a consentire la modulazione della valvola di servizio della batteria di riscaldamento nel periodo invernale. Dovrà essere definita la temperatura limite di immissione aria in ambiente. Nel periodo estivo dovrà essere prevista la chiusura della valvola a servizio della batteria di riscaldamento. Dovranno essere rilevati i fine corsa delle valvole. Sulla ripresa dell'aria dovranno essere rilevati i valori di temperatura.

Dovrà inoltre essere rilevato l'allarme antincendio con il conseguente comando di fermo ventilatore e chiusura serrande di presa ed espulsione aria.

Dovranno essere rimandati in centrale gli allarmi di rilevazione filtri intasati.

Caratteristiche principali:

- portata: 10700mc/h
- ventilatori: tipo plug-fan da abbinare a inverter
- recuperatore: a flussi incrociati
- potenza batteria calda: 113 kW
- temperatura di ingresso/uscita acqua: 60°C / 50°C

Dovranno essere previsti termometri da canale su tutti i canali uscenti ed entranti dai gruppi trattamento aria per il rilievo delle temperature.

La presa dell'aria esterna per tutti gli impianti dovrà essere realizzata in posizione idonea e lontana da fonti inquinanti come meglio definito sugli elaborati grafici allegati con utilizzo di griglie di alluminio complete di alette e rete antinsetto collegate ai gruppi trattamento aria con canali in lamiera di acciaio zincato correnti o all'interno dei cavedi o all'esterno; l'aria ripresa dai locali dovrà essere espulsa con l'utilizzo di griglie in alluminio complete di alette e rete antinsetto installate in posizione lontana dalle prese aria esterne e collegate con l'unità di trattamento aria con canali in lamiera di acciaio zincato.

Per la distribuzione e ripresa dell'aria dai singoli locali dovranno essere utilizzati canali in lamiera di acciaio zincato a sezione quadrangolare con attacchi flangiati complete di pezzi speciali e staffaggi. Tutti i collegamenti dei canali dovranno essere realizzati a tenuta e quindi nelle giunzioni flangiate dovrà essere prevista una adeguata guarnizione.

Tutti i canali di mandata e ripresa aria dovranno essere coibentati dall'esterno con materiale in gomma a cellule chiuse secondo gli spessori conformi a quanto prescritto dalla vigente normativa;

I canali correnti nelle centrali trattamento aria o all'esterno dovranno essere finiti con lamierino di alluminio. Dovrà essere utilizzato materiale isolante in classe 1 di reazione al fuoco.

Su tutti gli attraversamenti dei canali di strutture aventi caratteristica REI dovranno essere previste serrande tagliafuoco complete di microswitch di segnalazione e magneti omologate e con caratteristiche di resistenza al fuoco uguale a quella della struttura attraversata. Dovrà essere previsto il ripristino della resistenza al fuoco tra l'involucro esterno della serranda tagliafuoco e la struttura.

Sulle derivazioni principali dei canali di distribuzione aria dovranno essere installate serrande di regolazione al fine di poter bilanciare correttamente l'impianto.

L'aria ripresa dai locali dovrà essere convogliata, con l'utilizzo di canali in lamiera di acciaio zincato, al recuperatore di calore installato sui gruppi trattamento aria.

Le porte dei servizi igienici e degli spogliatoi dovranno essere leggermente sopraelevate da terra per consentire il transito dell'aria, in caso contrario sulle porte dovranno essere installate griglie di transito.

Le bocchette di mandata saranno a doppio filare di alette mentre quelle per la ripresa saranno a singolo filare. In entrambi i casi saranno complete di serranda di taratura.

Impianto igienico - sanitario e idrico - fognario

L'alimentazione dell'acqua necessaria al fabbisogno, verrà derivata dalla rete idrica pubblica esistente mediante linea interrata in acciaio zincato con interposizione di contatore volumetrico e portata tipo "Woltmann"

L'allacciamento alla rete idrica, in apposito pozzetto di dimensioni opportune, sarà effettuato con tubazione in acciaio zincato ed il tragitto sarà interrato come previsto dal progetto esecutivo.

La tubazione dovrà essere interrata ad una profondità tale da evitare eventuali fenomeni di gelo e dovrà essere coibentata con materiale idoneo al fine di evitare fenomeni di condensa, dovuti alla differenza di temperatura tra terreno e tubazione, che si generano sulla superficie delle tubazioni stesse.

In particolare tutte le tubazioni esterne verranno interrate per un'altezza minima di interramento dell'asse della tubazione di almeno 65 cm rispetto al piano campagna e verranno posate su letto di sabbia e ricoperte con altrettanti 20 cm di sabbia.

Le dorsali principali avranno un percorso interrato, in cavedio o sottopavimento con stacchi in prossimità dei singoli collettori; tutte le linee principali, le diramazioni ed i collettori di distribuzione saranno intercettabili. Le tubazioni interne e le colonne montanti della rete di distribuzione calda e fredda e ricircolo saranno in acciaio zincato secondo la EN 10255 (ex UNI 8863) e la EN 10216 (ex UNI 663-68) e saranno coibentate e rifinite esternamente con materiale idoneo al fine di evitare fenomeni di gelo o di condensa superficiale delle tubazioni (secondo il D.P.R. 26/08/93 n° 412.).

Tutte le tubazioni interne o esterne saranno comunque isolate con materiale a basso potere igroscopico, di spessore conforme alla legge 10/91 e regolamenti di attuazione, con resistenza al fuoco certificata in classe uno.

Per la distribuzione agli apparecchi dell'acqua potabile e calda sanitaria sarà impiegato un sistema a collettore e tubi di adduzione sfilabili realizzati in multistrato.

Tale sistema dovrà esser realizzato con collettori di distribuzione inseriti in apposita cassetta e dotati di un numero di attacchi pari al numero di utilizzi da effettuare; ciascuno degli attacchi dovrà essere sezionabile mediante valvola.

Sui collettori sarà previsto idoneo sistema antiscottatura ipotizzando un utilizzo di acqua calda sanitaria in corrispondenza del funzionamento del dispositivo anti-legionella centralizzato. Per le batterie di docce sono

previste della valvole di pre-miscelazione in apposite cassette che consentono di fornire acqua calda con medesima temperatura ad ogni singola doccia.

Tutti i tracciati potranno subire delle modifiche in relazione alle necessità operative che si riscontreranno durante le fasi di realizzazione.

Prescrizioni particolari:

- Tubazioni in acciaio zincato serie media UNI EN 10255:2007
- Tubazioni multistrato secondo UNI EN ISO 21003-5
- Valvole a sfera in ottone secondo UNI 9734
- Saracinesche in ghisa UNI EN 1171:2004
- Valvole a farfalla in acciaio UNI EN 593:2011
- Giunti elastici antivibranti e di dilatazione UNI 11059:2003
- Raccorderia in ghisa malleabile filettata zincata secondo UNI EN 10242 e raccorderia in ottone

Tubazioni e componenti

Realizzazione della rete tubazioni

In ogni caso le tubazioni dovranno essere fissate rigidamente alle strutture portanti dell'edificio; inoltre esse dovranno essere dotate di giunti di dilatazione, preferibilmente di tipo a soffietto in acciaio armonico, in tutti i tratti rettilinei eccedenti i 10m.

Nei percorsi verticali dovranno essere adottate staffe o collari di supporto in profilato di acciaio zincato; nei punti di contatto tra staffaggio e tubazioni dovranno essere interposte guarnizioni in neoprene compatto; la distanza tra supporti attigui non dovrà essere superiore a 2m.

Nei percorsi orizzontali le tubazioni saranno appoggiate su profilati in acciaio zincato posti trasversalmente all'asse longitudinale, dotati di selle di supporto con interposizione di guarnizione in neoprene compatto; la distanza tra supporti attigui sarà inferiore ai 3m.

Negli attraversamenti di muri, solai, pareti divisorie, le tubazioni dovranno essere ulteriormente isolati dalle strutture murarie mediante interposizione di pannelli rigidi di lana minerale pressata, di 4cm di spessore minimo; tali pannelli dovranno eccedere da ambo i lati oltre lo spessore dell'attraversamento per almeno 20cm.

In caso di tubazioni per adduzione di acqua fredda di consumo, sia essa alimentata da acquedotto che da autoclave, dovranno essere adottati ammortizzatori di colpo d'ariete sulla sommità di ciascuna colonna montante o diramazione principale; gli ammortizzatori saranno di tipo costruito specificatamente allo scopo con sistema di ammortizzamento a molla e frizione.

Attraversamenti con tubi di protezione

Alcuni fluidi, in particolare gas metano, possono richiedere in alcuni tratti la posa in tubo di protezione per convogliare all'esterno eventuali perdite. Detto tubo di protezione sarà realizzato con tubazione nera senza saldature conforme a UNI 10216-1/2005 messo in opera mediante saldatura ad arco od ossiacetilenica.

L'intercapedine fra condotta e tubo di protezione non deve essere minore di 2 cm.

La condotta deve essere tenuta centrata da una corona di tasselli distanziatori di legno opportunamente trattati con materiale plastico oppure da collari di distanziatori isolanti di materiale plastico.

I distanziatori devono essere posti in opera a distanza non superiore a 2 m e nel caso di distanziatori in legno ogni corona deve essere fornita di almeno 4 tasselli.

Il tubo di protezione deve essere chiuso alle estremità con fasce di neoprene od altro materiale equivalente tenuto in posto da fasce metalliche, oppure con fasce termoeestinguenti di polietilene od altro materiale equivalente, oppure con un sigillo di calcestruzzo. Il tubo di protezione deve avere, ad almeno una delle due estremità, un tubo di sfiato di diametro non inferiore a 30 mm, posizionato in modo da evitare la formazione di sacche di gas.

Posa delle tubazioni

Le tubazioni saranno posate con interassi idonei a consentire lo smontaggio ed a permettere la corretta esecuzione del rivestimento isolante. Le tubazioni dovranno essere installate con la necessaria pendenza per garantire il completo svuotamento degli impianti e per favorire lo sfogo dell'aria contenuta nell'impianto attraverso i punti alti.

Le dilatazioni dei tratti rettilinei saranno compensate con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate. Saranno previsti gli opportuni punti fissi e guide.

Nel caso di tubazioni incassate (a parete od a pavimento) saranno rivestite con guaine isolanti aventi la duplice funzione di consentire l'eventuale dilatazione e di proteggere le superfici contro aggressioni di natura chimica.

I circuiti saranno equipaggiati dei dispositivi per lo scarico dell'acqua in ogni punto basso anche se non espressamente indicato sui disegni di progetto.

Le tubazioni si installeranno a perfetta regola d'arte e particolare cura sarà riservata nell'assicurare che gli assi dei tubi siano fra loro allineati, che i tratti verticali risultino perfettamente a piombo e che i tratti orizzontali siano in bolla.

A quest'ultimo proposito fanno eccezione i tratti orizzontali appartenenti a circuiti per i quali, sui disegni di progetto, siano date esplicite indicazioni riguardo la direzione ed il valore da assegnare alla pendenza.

Negli eventuali collegamenti tra tubazioni metalliche di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica.

Tutti gli attraversamenti di parete e pavimenti dovranno avvenire in manicotti di tipo plastico rigido o acciaio zincato.

L'Appaltatore dovrà fornire tutti i manicotti di passaggio necessari e questi saranno installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni. Le estremità dei manicotti affioreranno dalle pareti o solette e sporgeranno dal filo esterno di pareti e solai per circa 25 mm. I manicotti passanti attraverso le solette saranno posati prima della colata di cemento; essi saranno otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni di cemento.

Lo spazio libero fra tubo e manicotto dovrà essere riempito con un materiale elastico, incombustibile e che possa evitare la trasmissione di rumore da un locale all'altro nonché il passaggio delle eventuali vibrazioni alle strutture.

Quando più manicotti debbano essere disposti affiancati, essi dovranno essere fissati su un supporto comune poggiante sul solaio, per mantenere lo scarto ed il parallelismo dei manicotti.

Pulizia e lavaggio interno tubazioni

Le superfici interne delle tubazioni dovranno essere liberate da ogni traccia di sporcizia, residui di lavorazione e scorie di ruggine. Il metodo di pulizia e lavaggio linee dovrà essere concordato con la D.L.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a tutte le opere provvisorie temporanee necessarie per l'adduzione e lo scarico dell'acqua e/o aria compressa necessari per il lavaggio delle tubazioni ed apparecchiature accessorie.

Se è richiesto il lavaggio con detergente e/o gas inerte, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, a fornire le apparecchiature ed i prodotti di consumo necessari.

Per le operazioni di lavaggio le tubazioni dovranno essere isolate da tutte le apparecchiature mediante flange cieche e tappi metallici. Dopo le operazioni di lavaggio, i filtri permanenti, se presenti, dovranno essere smontati ed accuratamente puliti. Le tubazioni pulite con soluzioni detergente dovranno essere successivamente lavate con acqua per eliminare ogni traccia di detergente.

Installazione tubazioni aeree in genere

Le tubazioni dovranno essere installate in condizioni di massima sicurezza ed accuratezza con tutti i necessari accorgimenti per permettere la libera dilatazione delle linee.

Le tubazioni dovranno essere installate nella posizione ed alle quote indicate sui disegni di progetto.

Rientra negli oneri dell'Appaltatore produrre i disegni costruttivi relativi alle posizioni ed ai percorsi anche a seguito dei rilievi effettuati in cantiere per la verifica degli spazi effettivamente disponibili (cavedi, passaggi a soffitto in aree tecniche, passaggi in controsoffitto, ecc.) a propria cura sotto alla sua completa responsabilità, verificando in particolare le interferenze con gli altri impianti.

I disegni dovranno essere sottoposti alla D.L. che li confronterà con quelli di progetto e dovrà darne approvazione.

L'Appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese alle eventuali operazioni di correzione e o di eventuali sostituzioni in accordo con la D.L. L'Appaltatore non potrà richiedere compensi qualora per esigenze realizzative i percorsi delle tubazioni dovessero subire modifiche, rispetto ai disegni di progetto.

I termometri, i manometri e le targhette dovranno essere installati in modo da consentire una agevole lettura dal piano di calpestio. Le strumentazioni (termostati, sonde di temperatura, pressione, portata ecc.) dovranno potersi agevolmente smontare e senza dover scaricare l'impianto.

Per quanto possibile dovranno essere usate verghe di tubo nella loro completa lunghezza per ridurre il numero delle giunzioni. Le valvole, le strumentazioni e le altre apparecchiature necessarie per il normale esercizio degli impianti dovranno essere installate in posizioni accessibili.

Tutte le tubazioni immagazzinate in cantiere prima della posa dovranno essere protette alle estremità da idonei tappi che impediscano l'introduzione di corpi estranei.

Preparazione saldature

Ambedue le estremità delle tubazioni da saldare, qualora non siano già preparate in ferriera, dovranno essere tagliate con cannello da taglio e poi rifinite a mola come segue:

spessore sino a 4 mm
spessore superiore a 4 mm

sfacciatura piana, distanza fra le testate prima della saldatura $1,5 \div 4$ mm;
bisellatura conica a 30° più sfacciatura piana interna per 2 mm, distanza fra le testate piane prima della saldatura $1,5 \div 3$ mm, in modo da assicurare uno scostamento massimo di $\pm 0,5$ mm del lembo da saldare dal profilo teorico.

Esecuzione saldature

Le saldature dovranno essere eseguite a completa penetrazione per tubazioni di diametro uguale o superiore a 1", è prescritta la saldatura elettrica in corrente continua. Per l'esecuzione delle saldature delle tubazioni è richiesto l'uso di elettrodi omologati dal RINA (Registro Italiano Navale Aeronautico) per l'impiego specifico, mentre non è ammessa la rifinitura a scalpello dei margini del cordone di saldatura.

Qualora le tubazioni risultassero ovalizzate dovranno essere adottati opportuni accorgimenti tali da eliminare le ovalizzazioni stesse, in modo che prima di iniziare la saldatura i lembi risultino perfettamente allineati.

In caso di insufficiente penetrazione ed eccessivo disallineamento dei lembi, sarà imposto, a giudizio della D.L., il rifacimento della saldatura previa asportazione completa della saldatura difettosa con mola a disco.

L'Appaltatore dovrà prestare una attenzione particolare in caso di saldature da eseguire in prossimità di altri impianti o apparecchiature, adottando tutti gli opportuni accorgimenti del caso (sempre in accordo con la D.L.), senza pretendere alcun compenso aggiuntivo.

Prima dell'inizio dei lavori, a giudizio della Committente o della D.L., può essere richiesta una prova di saldatura a banco per tutti i saldatori impiegati.

Le tubazioni in acciaio zincato non dovranno essere sottoposte per nessun motivo a saldatura sia autogena che elettrica.

Prescrizioni costruttive

- Sistemi di fissaggio robusti, che non trasmettono vibrazioni alle strutture, impiego di collari con interposta guarnizione.
- Utilizzo di materiali di rivestimento esterno nelle curve e nei cambiamenti di direzione incassati in modo

tale da evitare il contatto diretto tra tubo e strutture murarie per impedire trasmissione dei rumori ed assorbire le dilatazioni tecniche. Si devono impiegare lastre in materiale espanso a porosità aperta in classe1.

- Posa di pezzi di ispezione, qualora non indicati sui disegni:
 - nelle tubazioni rettilinee ogni 15 m circa;
 - ai piedi delle colonne di scarico;
 - in corrispondenza dei cambiamenti di direzione;
 - in corrispondenza delle uscite delle condotte dagli edifici.

Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio tubazioni e componenti

Le tubazioni, e gli apparecchi accessori descritti, dovranno essere installati parallelamente agli assi di simmetria dei locali, alle travi ed alle strutture in genere; solo in caso eccezionale e motivato saranno ammesse installazione di canali obliqui rispetto a quanto precedentemente richiesto.

Durante la fase di montaggio e nel caso di stoccaggio a piè d'opera, le tubazioni, tronchi di esse, e i componenti d'impianto descritti, dovranno essere adeguatamente protetti ad evitare l'intromissione di corpi estranei, animali, ecc.

Le tubazioni correnti all'esterno dei fabbricati dovranno essere protette mediante applicazione di vernice impermeabilizzante e protettiva contro corrosioni, penetrazioni d'acqua meteorica, umidità atmosferica, ecc.

In nessun caso potranno essere utilizzate guarnizioni, o componenti d'installazione, contenenti amianto; inoltre tutti i materiali sintetici utilizzati dovranno essere rigorosamente in classe 0 di reazione al fuoco.

Prima della applicazione dei materiali isolanti alle tubazioni, e prima della chiusura delle tracce, dovrà essere provata e accertata la tenuta idraulica dell'intera rete di tubazioni; la verifica potrà essere realizzata anche sezionando in più parti la rete e procedendo alle singole verifiche parziali.

L'accertamento della tenuta idraulica delle reti di distribuzione dei fluidi consisterà nel caricamento con acqua ed applicazione al circuito di una pressione di 4 bar superiore a quella di esercizio per un tempo non inferiore a 48 ore; prima dello svuotamento dell'impianto si dovrà verificare l'assenza di perdite d'acqua in tutti i punti della rete.

Successivamente si dovrà provvedere allo scarico dell'acqua con soffiatura delle tubazioni in modo tale che non sussista pericolo di gelo dell'acqua contenuta.

Finitura superficiale

Le tubazioni, previa accurata spazzolatura onde eliminare qualsiasi traccia di calamina in fase di distacco e ossidi superficiali dovranno essere verniciate con due mani di minio oleofenolico, spessore minimo 40 10-6 m per mano, la prima di colore rosso, la seconda di colore grigio con tempo di sovraverniciatura di 24 ore minimo a temperatura ambiente.

Pulizia e lavaggio interno tubazioni

Le superfici interne delle tubazioni dovranno essere liberate da ogni traccia di sporcizia, residui di lavorazione e scorie di ruggine.

Il metodo di pulizia e lavaggio linee dovrà essere concordato con la D.L.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a tutte le opere provvisorie temporanee necessarie per l'adduzione e lo scarico dell'acqua e/o aria compressa necessari per il lavaggio delle tubazioni ed apparecchiature accessorie.

Se è richiesto il lavaggio con detergente e/o gas inerte, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, a fornire le apparecchiature ed i prodotti di consumo necessari.

Per le operazioni di lavaggio le tubazioni dovranno essere isolate da tutte le apparecchiature mediante flange cieche e tappi metallici.

Dopo le operazioni di lavaggio i filtri permanenti dovranno essere smontati ed accuratamente puliti.

Le tubazioni pulite con soluzioni detergente dovranno essere successivamente lavate con acqua per eliminare ogni traccia di detergente.

Reti di scarico acque usate e meteoriche

L'impianto di smaltimento acque nere e meteoriche comprende le tubazioni, i pozzetti, le operazioni edili connesse (scavi, reinterri, ripristini, ecc.) e gli accessori necessari per convogliare le acque nere alle reti di pubblica.

La rete di raccolta degli scarichi provenienti dai servizi igienici sarà convogliata alle reti fognarie pubbliche, mediante l'impiego di tubazioni orizzontali sottotraccia e di collettori sub-orizzontali interrati in PVC rigido isolato acusticamente, completi di pozzetti di ispezione.

Alla base delle singole colonne di scarico dovranno essere posizionati apposite ispezioni a piè di colonna.

Su tutti i collettori verticali ed orizzontali correnti a vista e sospesi dovranno essere previsti manicotti di dilatazione ed adeguati staffaggi di sostegno di tipo fisso e di tipo scorrevole.

Per tutti gli altri apparecchi sanitari dovranno essere utilizzati sifoni in polipropilene.

Le reti di raccolta e smaltimento acque di scarico dovranno essere collegate a tutti gli apparecchi sanitari e a tutte le pilette sifonate e alle griglie di raccolta acqua predisposte nei diversi locali.

Dati tecnici

- Impianti di scarico acque usate a norme UNI 9183
- pendenza minima tubazioni acque nere: 1%.

Recapiti acque usate

Il recapito delle acque usate deve essere realizzato in conformità al regolamento d'igiene del Comune di Napoli, in cui è situato l'edificio.

In prossimità del recapito, lo scarico dovrà essere dotato, nel verso del flusso di scarico, di ispezione, sifone ventilato con tubazione comunicante con l'esterno, e derivazione.

Ventilazione

Le colonne di scarico, nelle quali confluiscono le acque usate degli apparecchi, attraverso le diramazioni, saranno messe in comunicazione diretta con l'esterno, per realizzare la ventilazione primaria che consiste nel prolungamento della colonna di scarico oltre l'ultima soletta di circa 1m. In caso di necessità, è consentito riunire le colonne in uno o più collettori, aventi ciascuno una sezione maggiore o uguale alla somma delle colonne che vi affluiscono.

Per non generare sovrappressioni o depressioni superiori a 250 Pa., nelle colonne e nelle diramazioni di scarico, l'acqua usata dovrà defluire per gravità e non dovrà occupare l'intera sezione dei tubi (coefficiente di riempimento inferiore a uno).

Dovrà essere realizzata una ventilazione secondaria per lo sfiato degli apparecchi W.C. o gruppi di W.C. con colonne verticali collegate direttamente con l'esterno.

Prescrizioni particolari:

- Tubazioni fognatura bianca in PVC rigido tipo SN2 –UNI EN 1401-1
- Tubazioni fognatura nera in PVC rigido tipo SN4-UNI EN 1401-1
- Pluviali in lamiera di acciaio preverniciata
- Giunti a bicchiere con anello elastomerico di tenuta
- Pozzetti di continuità a tenuta
- Pozzetti sifonati
- Valvole di non ritorno su acque nere
- Pozzi di ispezione con distanza non superiore a 40 mt.

Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio apparecchi igienici

Tutti gli apparecchi igienici, nonché le tubazioni costituenti gli impianti di adduzione dovranno essere installati in piano orizzontale e, se non diversamente indicato in modo esplicito, essere posati parallelamente agli assi di simmetria dei locali.

Le tubazioni costituenti gli impianti di scarico dovranno essere installate con pendenza di almeno l'1% in modo da assicurare il normale flusso di scarico per gravità; in nessun caso saranno ammessi percorsi in contropendenza; nel caso di tratti rettilinei orizzontali eccedenti m 8, pur con la pendenza prevista, dovranno essere predisposti pozzetti di ispezione dotati di tappi a vite a perfetta tenuta; dotati di coperchi a vista secondo quanto disposto in sede di D.LL.

Durante la fase di montaggio e nel caso di stoccaggio a piè d'opera, gli apparecchi igienici, i relativi accessori di montaggio, nonché le tubazioni di adduzione e scarico, dovranno essere adeguatamente protetti ad evitare danneggiamenti e/o l'intromissione di corpi estranei, animali, ecc.

In nessun caso potranno essere utilizzate guarnizioni, o componenti, d'installazione, contenenti amianto; inoltre tutti i materiali sintetici utilizzati dovranno essere rigorosamente in classe 0 di reazione al fuoco.

Prima della messa in servizio degli impianti dovrà essere provata e accertata la tenuta in pressione d'acqua dell'intera rete di tubazioni di alimentazione e scarico; la verifica potrà essere realizzata anche sezionando in più parti la rete e procedendo alle singole verifiche parziali; la pressione di prova alla quale dovranno essere sottoposti gli impianti di adduzione, senza che si verifichino perdite d'acqua, dovrà essere di 8 bar per un tempo non inferiore a 24 ore; la pressione di prova alla quale dovranno essere sottoposti gli impianti di scarico, senza che si verifichino perdite d'acqua, dovrà essere di 0,5 bar per un tempo non inferiore a 24 ore.

Tutte le prove di tenuta dovranno essere eseguite prima della chiusura delle tracce su murature e pavimenti, secondo un programma preventivamente concordato con il D.L., e dell'esito dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalla D.LL.

Impianto solare termico

Sul circuito solare dovrà essere prevista l'installazione di una stazione solare completa di elettropompa per la circolazione dell'acqua, valvola di non ritorno filtri, e valvole di intercettazione, sonde, misuratore di portata, valvola di sicurezza. Su ogni singolo circuito dovranno essere installati vasi di espansione a membrana di capacità idonea, la valvola di sicurezza, i termometri e la predisposizione per il caricamento impianto; dovrà inoltre essere installato un degasatore completo di disaeratore automatico. Tutta la componentistica prevista sul circuito primario dei pannelli solari dovrà essere idonea a sopportare le elevate temperature (acqua surriscaldata).

Sulla tubazione di ingresso ai vari gruppi dei pannelli dovrà essere installato un regolatore di flusso con indicatore di passaggio acqua che consenta anche di verificare l'effettivo passaggio del fluido termovettore ed un contatore di energia termica

Al fine di evitare possibili situazioni di stagnazione del circuito solare dovrà essere installato su ogni circuito un aerotermostato sottomesso ad una sonda di temperatura. Sul circuito di mandata al bollitore solare dovrà essere installata una valvola a tre vie motorizzata ON-OFF idonea a consentire la commutazione del passaggio del fluido termovettore (elevata temperatura fluido termovettore deviato verso l'aerotermostato e suo avviamento).

A protezione dei vasi di espansione dovrà essere utilizzato un dissipatore di energia in alluminio.

L'avviamento dell'elettropompa prevista sul circuito solare dovrà essere sottomessa a due sonde di temperatura di cui una installata all'uscita del fluido termovettore dai pannelli solari e l'altra attestato alla base dei serbatoi di accumulo.

Tutto il sistema solare dovrà essere comandato da una centralina di regolazione elettronica idonea a integrare valori di lettura derivati dal contatore di energia termica.

PROVE E TARATURA IMPIANTI TERMOFLUIDICI

Prove e verifiche funzionali

Prima della accettazione finale, tutti i sistemi dovranno essere provati alle condizioni di esercizio, secondo le indicazioni che fornirà la D.L..

Tutte le valvole dovranno essere manovrate alle condizioni di esercizio per verificarne la funzionalità.

I vari fluidi dovranno circolare senza provocare vibrazioni, rumore e perdite.

Nelle tubazioni di trasporto liquidi non dovranno formarsi sacche d'aria e in quelle per gas ristagni di condensa.

I drenaggi e gli sfiati dovranno scaricare liberamente travasi o perdite.

I difetti evidenziati dovranno essere rimossi, a cura e spese dell'Appaltatore, fino alla completa accettazione della D.L..

Prove di tenuta a freddo tubazioni

Le prove di tenuta dovranno essere condotte su tutte le linee di tubazioni prima di effettuare i collegamenti finali alle apparecchiature dell'impianto, di applicare l'isolamento o di interrare.

Le tubazioni dovranno essere sottoposte a prova di tenuta idraulica secondo le seguenti modalità:

- Prove idrauliche di tenuta per tubazioni acqua potabile secondo UNI 9182 p.to 27.2.1
Le prove vanno effettuate sull'intera distribuzione di acqua fredda e calda prima del montaggio della rubinetteria e prima della chiusura dei vani, cavedi, controsoffitti, ecc., mantenendo le tubazioni per non meno di quattro ore consecutive ad una pressione di 1,5 volte la pressione massima di esercizio con minimo di 10 bar. E' ammesso di eseguire le prove per settori di impianto.
- Prove idrauliche di tenuta per tubazioni antincendio. Le prove vanno effettuate sull'intera rete di distribuzione mantenendo le tubazioni per non meno di ventiquattro ore consecutive ad una pressione di 1,5 volte la pressione massima di esercizio con un minimo di 16 bar.

Le prove vanno effettuate sull'intera rete di tubazioni prima di effettuare la copertura delle tubazioni.

La prova deve essere eseguita con aria o gas inerte alla pressione di 100 mbar.

La durata della prova deve essere di almeno 30 min. La tenuta deve essere controllata mediante manometro ad acqua, od apparecchi di equivalente sensibilità: il manometro non deve accusare una caduta di pressione fra due letture eseguite dopo 15 e 30 min. Se si verificano delle perdite, queste devono essere ricercate con l'ausilio di una soluzione saponosa: le parti difettose devono essere sostituite e le guarnizioni rifatte. E' vietato riparare dette parti con mastici ovvero cianfrinarle. Eliminate le perdite, occorre rifare la prova di tenuta.

Le prove dovranno essere eseguite in contraddittorio con la D.L.

Sono a carico dell'Appaltatore tutti i materiali e tutte le apparecchiature e tutte le opere provvisorie necessari per l'esecuzione del collaudo e principalmente:

- allacciamento alla rete mediante tubazioni provvisorie comprensive di valvole di intercettazione e di accessori, per i riempimenti delle tubazioni da collaudare;
- manometri indicatori per il controllo della pressione;
- attrezzatura e pompa per la messa in pressione idraulica;
- smontaggio tubazioni provvisorie per il riempimento e lo svuotamento dell'acqua dopo il collaudo;
- assistenza per controllo linea durante la messa in servizio.

La prova idraulica dovrà essere documentata dall'Appaltatore mediante la compilazione di un certificato di prova riportante tutti i dati relativi alla prova stessa (circuito provato, pressione di prova, fluido utilizzato per la prova, ecc.).

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite per tratti di tubazioni in modo da non intralciare il proseguimento dei lavori. Gli strumenti, le valvole, le apparecchiature e quanto altro potrebbe essere

soggetto a danneggiamento dovrà essere isolato dalle tubazioni mediante l'interposizione di dischi o flange cieche.

Con il sistema pressato e le valvole chiuse la pressione dovrà essere mantenuta per il periodo richiesto senza apprezzabili diminuzioni. Le perdite ed i difetti riscontrati in sede di ispezione e prove di tenuta dovranno essere ripartiti immediatamente a cura e spese dell'Appaltatore e le prove ripetute fino ad esito favorevole.

Prove di tenuta a caldo tubazioni

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite portando lentamente in temperatura le reti calde e mantenendo poi la temperatura di progetto per la durata minima di 48 ore. Dovranno essere verificate le corrette dilatazioni delle reti e la tenuta idraulica delle medesime. Le prove dovranno essere eseguite come descritto al punto precedente.

Bilanciamenti dei circuiti

Rientrano negli oneri dell'Appaltatore eseguire tutte le verifiche di bilanciamento dei circuiti e le tarature delle portate in accordo alle specifiche di progetto, tarature da eseguire con specifiche strumentazioni e personale competente.

Tarature e avviamento

Sarà compito della ditta appaltatrice convocare il personale specializzato della ditta costruttrice per la taratura dei parametri di controllo quali:

"Set" dei valori di temperatura, di umidità relativa e di pressione

Bande proporzionali

Tempi integrali e derivativi

Orari e periodi di funzionamento

Valori limite

Senso d'azione di regolazioni a commutazione E/I

Prove meccaniche e di funzionalità

Alla fine dei montaggi (sia meccanici che elettrici) la ditta appaltatrice dovrà provvedere alle prove di tenuta meccanica di tutte le valvole, sonde e termostati e al loro corretto posizionamento, in caso di difformità dal progetto ne darà comunicazione alla D.L..

Successivamente, con impianto in funzione e regolazione in manuale, provvederà alle prove di funzionamento dei servomotori (accoppiamenti meccanici, corsa del motore, senso di rotazione) e alla rispondenza dei valori misurati dalle sonde, rilevando i valori elettrici misurati ai morsetti di collegamento delle sonde con la periferica di regolazione, convertendoli attraverso le tabelle di corrispondenza in temperatura, umidità o pressione (fornite dal costruttore) e confrontandoli con quelli misurati da uno strumento di misura.

Contemporaneamente si procederà all'avviamento di tutto l'impianto di regolazione verificandone il funzionamento sia con i parametri estivi che con quelli invernali verificando il senso d'azione dei regolatori attraverso il movimento dei servomotori delle valvole.

Sarà quindi eseguito, da parte del personale della ditta costruttrice un breve corso di formazione al personale Comunale addetto alla gestione, il quale ne prenderà nota onde poter eseguire eventuali ulteriori affinamenti prima del collaudo e dare tutte le risposte necessarie in fase di collaudo.

Documentazione da produrre

In fase di collaudo la ditta appaltatrice dovrà fornire alla Committenza la seguente documentazione.

- Registrazioni delle prove funzionali degli organi in campo.

- Certificato di avviamento rilasciato dalla ditta costruttrice della regolazione, attestante l'avvenuta taratura e avviamento con impianto lasciato in funzionamento automatico e valido per l'inizio del periodo di garanzia.
- Manuale d'uso e manutenzione dell'impianto, in duplice copia, riportante tutte le caratteristiche di funzionamento dell'impianto, ivi compresi i dati di taratura impostati in fase di avviamento.
- Fogli tecnici e certificazioni a norme CE della strumentazione installata.
- Elenco completo dei materiali di cui si consiglia una scorta minima per il Manutentore onde evitare fermi impianto.

Opere accessorie

Assistenze murarie

Assistenze murarie alla installazione degli impianti comprendenti tutte le operazioni necessarie alla posa in opera dei medesimi quali:

- basamenti e cunicoli;
- scavi, reinterri e ripristini;
- fori, tracce, asole e ripristini;
- pozzetti e accessori;
- sigillature degli attraversamenti di pareti REI con materiale intumescente omologato di pari resistenza;
- lavorazioni accessorie e quanto altro necessario per dare il tutto completamente funzionante e finito a regola d'arte.

Opere in economia

Le opere in economia riguardano interventi vari, diversi dalle opere da realizzare elencate nei precedenti paragrafi, la cui necessità potrà manifestarsi durante il corso del cantiere. Per le opere suddette si considera una quota a corpo non soggetta a variazioni, per le opere in economia si intende, tra l'altro il montaggio e posizionamento delle uti (compreso lo scarico dal camion).

Targhette, frecce di flusso e fasce di individuazione.

Per facilitare e consentire una facile lettura dell'impianto, l'Appaltatore deve individuare ed etichettare tutte le apparecchiature ed i circuiti degli impianti eseguiti:

Targhette realizzate in alluminio serigrafato dimensioni 120x60 mm, installate sui componenti a mezzo di viti, collari o catenelle, in posizione ben visibile.

Codifica delle varie apparecchiature la stessa riportata sulle mappe del sistema di controllo.

Tutte le reti dovranno essere individuate lungo l'intero loro percorso con frecce di flusso e fasce di individuazione del tipo di fluido.

Una volta completata la coibentazione di tutte le tubazioni è necessario procedere ad un'accurata operazione di finitura che prevede:

- l'applicazione di targhette indicatrici sulle tubazioni, sulle apparecchiature e sulle valvole; queste dovranno essere posizionate in ragione di almeno una ogni 6 metri di linea in vista, realizzate in lastra di alluminio con lettere incise e dovranno essere avvitate o saldate alle tubazioni; dovranno essere accuratamente indicate le posizioni che dovranno assumere le valvole, gli interruttori, i selettori, ecc...., nella stagione estiva ed in quella invernale; tali targhette dovranno inoltre consentire una chiara interpretazione del funzionamento e guidare le manovre di gestione anche da parte di personale non esperto;
- l'applicazione di fasce colorate per il riconoscimento del fluido convogliato;
- l'applicazione di frecce indicanti la direzione del flusso.

Sulle tubazioni in vista non coibentate è richiesta una verniciatura avente le suddette colorazioni.

Frecce direzionali per l'identificazione del flusso saranno applicate su tutte le tubazioni nei tratti sopraindicati.




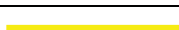
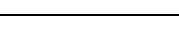




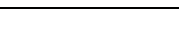
Uno o più pannelli riportante i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installato nelle centrali tecnologiche.

Specifiche tecniche e costruttive
parametri

specifiche

▪ posizionamento	almeno ogni 6 metri di linea in vista
▪ fissaggio	avvitate o saldate alle tubazioni

Con riferimento alla norma UNI 5634-65P (colori distintivi delle tubazioni convoglianti fluidi liquidi o gassosi), la tabella di seguito riportata fornisce sinteticamente i colori distintivi per diversi fluidi.

Colori base		
	Verde	Acqua
	Grigio	Vapore ed acqua surriscaldata
	Marrone	Oli minerali, oli vegetali, oli animali e combustibili liquidi
	Giallo ocra	Gas allo stato gassoso o liquefatti escluso l'aria
	Violetto	Acidi e alcali
	Azzurro chiaro	Aria
	Nero	Altri liquidi
Colori di sicurezza		
	Rossi	Estinzione incendi
	Giallo	Con bande nere oblique per pericolo
	Azzurro	Assieme al colore di base verde, per contraddistinguere le tubazioni convoglianti acqua dolce, sia essa potabile o no

Di seguito sono riportati i colori distintivi per tubazioni convoglianti fluidi diversi secondo le norme ISO.

1) Acqua – colore base: verde	
potabile	verde uniforme
non potabile e di spurgo	verde con barre nere
per riscaldamento	verde con barre gialle
per raffreddamento	verde con barre bianche
calda per lavorazione	verde con barre arancio
distillata (o condensata)	verde con barre azzurre

2) Aria – colore base: azzurro	
condizionamento	azzurro uniforme
per trasporti o comandi	azzurro con barre gialle
compressa	azzurro con barre rosse
sotto vuoto	azzurro con barre bianche
di raffreddamento	azzurro con barre verdi
di scarico	azzurro con barre nere

3) Gas – colore base: giallo	
di città	giallo uniforme
metano	giallo con barre marroni

Prove di tenuta canali aria

I canali dovranno essere ispezionati visivamente e sigillati nei punti in cui si evidenziano perdite.

L'intera rete dei canali non dovrà presentare una perdita superiore al 5% della portata d'aria misurata sulla macchina a cui fanno capo.

Qualora le perdite risultino superiori a quanto sopra indicato, i canali dovranno essere ispezionati, le perdite sigillate e la prova di tenuta ripetuta.

Bilanciamento distribuzione dell'aria

I sistemi di distribuzione dell'aria saranno tarati in modo che l'aria inviata o ripresa da ciascuna bocchetta, diffusore o griglia sia pari al +/- 10% del valore di progetto.

Le serrande e i vari dispositivi di taratura saranno posizionati in modo da minimizzare il rumore e la turbolenza dovuti all'aria.

I banchi di filtrazione dovranno essere schermati in modo da riprodurre una perdita di carico fittizia pari alla condizione di filtro sporco e comunque non inferiore a 3 volte le perdite di carico a filtro pulito.

Qualora i condizionatori o i ventilatori di estrazione non saranno in grado di fornire la portata di progetto, o l'assorbimento dei motori risulti superiore al valore di targa, l'Impresa dovrà immediatamente segnalarlo alla Direzione Lavori ed effettuare, a proprie spese, gli interventi correttivi.

Ultimati gli interventi correttivi l'Impresa dovrà ripetere le operazioni di taratura e bilanciamento dell'impianto.

Le operazioni di bilanciamento dovranno essere realizzate prima del completamento delle opere civili di finitura al fine di evitare il danneggiamento delle stesse.

Prove di rumorosità

Con gli impianti in funzione dovrà essere verificato che i livelli di rumorosità nei locali tecnici, negli ambienti occupati dal personale, nelle aree destinate al pubblico e nelle aree esterne al fabbricato interessate dall'installazione di macchine o prese d'aria esterna o espulsione degli impianti realizzati, siano compatibili coi valori massimi ammessi dalla norma UNI 8199 del 1998.

I limiti per la protezione dell'udito negli ambienti di lavoro, a cui gli impianti devono uniformarsi, sono stabiliti dalla legislazione vigente sull'igiene del lavoro.

Per quanto riguarda la rumorosità degli impianti che si propaga agli ambienti di terzi si dovrà fare riferimento a quanto indicato dalla legislazione vigente.

Riferimenti normativi

- Decreto Ministeriale n° 1444/68; classificazione del territorio nazionale in zone soggette a controllo delle emissioni sonore in atmosfera;
- Decreto Ministeriale n° 1444/68; classificazione del territorio nazionale in zone soggette a controllo delle emissioni sonore in atmosfera.
- Decreto Legge n° 277 del 15 agosto 1991; valutazione dell'esposizione al rumore dei lavoratori nei rispettivi luoghi di lavoro.
- D.P.C.M. del 1 marzo 1991; Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Legge n° 447 del 26/10/1995; Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- Decreto del 11/12/1996; Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo;
- D.P.C.M del 14/11/1997; Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- Decreto del 16/03/1998; Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- Normativa UNI 8199 seconda edizione del novembre 1988; collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione.
- DMA 29-11-2000 Criteri per la predisposizione dei piani di contenimento e abbattimento del rumore
- DMA 01-01-2004 Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale.

Limiti di accettabilità

La normativa fissa sia i limiti assoluti di accettabilità che quelli differenziali, cioè relativi alla differenza tra i valori di rumore ambientale e residuo.

Per i livelli di rumorosità ambientale inferiori a 35 dB(A) diurni e 25 dB(A) notturni misurati a finestre chiuse, ovvero livelli di rumorosità ambientale inferiore a 50 dB(A) diurni, e 40 dB(A) notturni misurati a finestre aperte, nessuna sorgente è considerata disturbante (anche se è superato il livello differenziale).

Il valore limite del livello differenziale LD è 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno all'interno degli ambienti abitativi.

Ispezioni e prove finali

Completate le operazioni ai punti precedenti l'impresa potrà richiedere alla Committente il collaudo invernale o estivo degli impianti.

Il collaudo sarà effettuato solo dopo che l'Impresa abbia fornito almeno una copia dei disegni "come costruito" e la relazione finale illustrante il lavoro di bilanciamento degli impianti firmata dall'operatore che ha eseguito le operazioni.

Durante il collaudo la Committente e la Direzione Lavori provvederà alla ripetizione del 20% delle misure effettuate in sede di messa a punto e taratura.

Se nel corso di queste operazioni dovessero riscontrarsi differenze apprezzabili rispetto alle misure riportate nel rapporto finale relativo al lavoro di bilanciamento degli impianti, il collaudo sarà considerato negativo e l'Impresa dovrà ribilanciare il sistema e stilare un nuovo rapporto.

COLLAUDO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

Redazione verbali di collaudo

Di seguito sono riportati, in senso non limitativo, i principali elementi oggetto del collaudo estivo e invernale degli impianti.

Il primo collaudo effettuato costituirà il collaudo provvisorio degli impianti, il secondo quello finale.

Al verbale di collaudo provvisorio dovrà essere allegata la relazione finale di bilanciamento impianti redatta dall'Impresa installatrice.

Esame della corrispondenza fra apparecchiature di progetto e quelle installate

Durante il collaudo provvisorio dovrà essere verificato quanto segue:

- corrispondenza qualitativa e quantitativa fra le apparecchiature di progetto e quelle installate;
- corrispondenza fra i dati di progetto delle apparecchiature e i dati riportati nella relazione finale dell'Impresa installatrice;
- assorbimenti elettrici delle principali apparecchiature e verifica che la potenza assorbita dagli stessi sia di almeno il 20% inferiore a quella di targa;
- Eventuali difformità o carenze riscontrate dovranno essere chiaramente evidenziate.

Apparecchiature di misura utilizzate per il collaudo

Degli strumenti utilizzati per effettuare le prove di collaudo dovranno essere indicate nel verbale di collaudo la marca, il tipo e la data dell'ultima taratura.

Verifiche bilanciamento impianti

Nel corso del collaudo provvisorio vanno effettuate misure di portata sulle parti o componenti degli impianti più significative (prese aria esterna, espulsioni, canali principali, diffusori e bocchette più sfavorite).

Nelle zone occupate dal personale e nella zona pubblico dovranno essere effettuate misure della velocità dell'aria atte a verificare che la stessa non superi gli 0,15 m/s.

Se dal confronto fra i dati rilevati e quelli riportati nel rapporto finale redatto dall'impresa installatrice dovessero riscontrarsi scostamenti superiori al $\pm 10\%$, il collaudo sarà considerato negativo e l'Impresa dovrà ribilanciare il sistema e stilare un nuovo rapporto.

Verifiche termoigrometriche

Le verifiche termoigrometriche dovranno essere realizzate, per quanto possibile, in concomitanza con le massime condizioni esterne di progetto; per condizioni esterne diverse si farà riferimento alla norma UNI 10339:1995.

Nel verbale dovranno essere indicati i seguenti dati:

Dati di progetto (con relative tolleranze)	Dati rilevati
---	---------------

Esterno

- temperatura ($^{\circ}\text{C}$):
- umidità relativa (%):

Interno

- ubicazione del rilievo:
- temperatura ($^{\circ}\text{C}$):
- umidità relativa (%):

Le verifiche termoigrometriche dovranno avere una durata sufficiente a verificare non solo la capacità dell'impianto di realizzare, ma anche di mantenere le condizioni di progetto.

Al fine di validare le misure effettuate in campo dovranno essere utilizzati i dati storici opportunamente estratti dal sistema di supervisione per un periodo di almeno una settimana di esercizio.

Verifiche impianto di regolazione

Il collaudo, oltre all'esame della corretta realizzazione e posizionamento della strumentazione, dovrà verificare la funzionalità dell'impianto di regolazione.

A questo scopo verranno simulate in ambiente condizioni anomale e verificata la capacità del sistema di regolazione di adeguarsi alla situazione provocata.

Verifica potenzialità apparecchiature di produzione fluidi di servizio

Il collaudo delle apparecchiature per la produzione dei fluidi di servizio, oltre all'esame della loro corretta installazione e rispondenza alle prescrizioni di legge, dovrà verificare la loro potenzialità alle condizioni massime di esercizio.

Qualora le condizioni esterne differiscano dalle condizioni massime di progetto, verranno simulate in ambiente condizioni tali da poter ritenere le macchine funzionanti alla massima potenzialità.

Della verifica condotta nel verbale dovranno essere indicati i seguenti dati:

Dati di progetto	Dati rilevati
------------------	---------------

SIGLA

- temperatura esterna
- temperatura interna (°C)
- Umidità relativa interna (%)
- Temp. ingr. acqua (°C)
- Temp. uscita acqua (°C)
- Portata acqua (mc/h)
- Potenzialità frigorifera (kW)
- Pot. elett. di targa (kW)

Le verifiche indicate in questo punto possono essere sostituite da un certificato di collaudo redatto dall'impresa fornitrice.

Verifiche di rumorosità

Con gli impianti in funzione dovrà essere verificato che i livelli di rumorosità nei locali tecnici, negli ambienti occupati dal personale, nelle aree destinate al pubblico e nelle aree esterne al fabbricato interessate dall'installazione di macchine o prese d'aria esterna o espulsione degli impianti realizzati, siano compatibili coi valori massimi ammessi dal DPCM del 1 marzo 1991 e regolamenti d'igiene locali.

Le prove di rumorosità all'esterno del fabbricato dovranno essere effettuate anche ad impianti fermi per valutare il rumore di fondo dell'ambiente.

L'esito positivo o negativo della verifica sarà riportato nel verbale di collaudo.

Certificazioni

Il collaudo dovrà accertare la disponibilità della documentazione prescritta dalle normative vigenti e quella richiesta dalla Committente, quali:

- certificati di omologazione delle apparecchiature soggette;
- denuncia ex ISPESL impianti produzione acqua calda;
- relazione tecnica per VVF per installazione impianti a gas o gasolio;
- certificati di conformità;
- n° 3 copie dei manuali di manutenzione e disegni "come costruito" dell'impianto realizzato.

MODALITA' DI ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Prescrizioni tecniche generali

1. *Leggi, decreti e norme tecniche.* Nei disegni e negli atti posti a base dell'appalto, deve essere chiaramente precisata, dall'Amministrazione appaltante, la destinazione o l'uso di ciascun ambiente, affinché le ditte concorrenti ne tengano debito conto nella progettazione degli impianti ai fini di quanto disposto dalle vigenti disposizioni di legge: D.Lgs. n° 81 del 09.04.2008 (sicurezza dei luoghi di lavoro), Legge n° 186 del 1 marzo 1968 (Regola dell'arte), Decreto n° 37 del 22 gennaio 2008 (Sicurezza degli impianti), nonché dalle Norme CEI.
2. *Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).* Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre quanto stabilito da norme di legge non derogabili, le parti, ove non diversamente specificato, faranno riferimento alle norme CEI, in vigore alla data di presentazione del progetto-offerta.
3. *Prescrizioni riguardanti i circuiti:*
 - a. *Conduttori (sezioni minime e tensioni di isolamento).* Per tutti gli impianti considerati nei seguenti articoli di questo Capo II, alimentati direttamente dalla rete BT, la sezione minima ammessa per i conduttori di energia e di illuminazione è di 1,5 mm² (tensione nominale U_o/U 450/750 V); per quelli di segnale (ex: segnalazioni automatiche di incendi, controllo ronda, antifurto, orologi elettrici e tutti quelli elettroacustici e di radiotelevisione, nonché di citofono, di interfonici e di portiere elettrico) la sezione minima ammessa per i conduttori è di 0,5 mm² (tensione nominale U_o/U 450/750V). Fanno eccezione i conduttori dei circuiti degli impianti alimentati a tensione ridotta (SELV).
 - b) *Cadute di tensione massime.* La differenza fra la tensione a vuoto e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto degli impianti, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente e quando la tensione all'inizio dell'impianto sotto misura (al quadro generale) rimanga costante, non deve superare il 4% della tensione a vuoto per tutti gli impianti (sia alimentati a piena tensione della rete BT, sia a tensione ridotta).
 - c) *Densità massima di corrente.* Indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle anzidette massime cadute di tensione ammesse nei circuiti, per i conduttori di tutti gli impianti alimentati a piena tensione della rete BT, si consiglia che la massima densità di corrente non superi il 70% di quella ricavabile dalle tabelle CEI-UNEL 35024/1 e 2 in vigore.
 - d) *Modalità di esecuzione delle condutture.* In relazione alle condizioni ambiente ed alla destinazione dei locali, le condutture possono essere realizzate nei modi seguenti:

nella installazione in vista (condutture fissate esternamente alle strutture murarie) si possono utilizzare i seguenti cavi:

 - cavi isolati (o isolati sottoguaina) in canalizzazioni costituite da tubi protettivi rigidi pesanti o canali;
 - cavi isolati sottoguaina (non introdotti in canalizzazioni);

nella installazione incassata sotto intonaco o sotto pavimento:

 - cavi isolati (o isolati sottoguaina) in tubi protettivi flessibili pesanti;

nella installazione interrata:

 - cavi isolati sottoguaina (del tipo ammesso) direttamente interrati (sconsigliato) o in tubi protettivi (cavidotti) rigidi/flessibili serie pesante.
 - e) *Tipologia e posa delle condutture:*

ambito vasca (nell'eventualità di ambito coperto):

 - canali in acciaio inox posati a parete;
 - tubazioni in acciaio inox staffate esternamente al muro integrate da idonee cassette di derivazione;

- cavidotti in PVC con posa sotto pavimento;

ambiti aperti al pubblico e locali di servizio:

- canali in acciaio zincato posati a parete;
- tubazioni in PVC rigido staffate esternamente al muro che, per i tratti terminali potranno essere integrate da guaina spiralata in PVC.

locali tecnici:

- canali in acciaio zincato posati a parete;
- tubazioni in PVC rigido staffate esternamente al muro che, per i tratti terminali potranno essere integrate da guaina spiralata in PVC.

4. *Materiali di rispetto. Per la scorta di materiali vengono date, a titolo esemplificativo, le seguenti indicazioni (per un primo periodo di esercizio degli impianti):*

Fusibili

Il 20% di ogni tipo in opera, con minimo di 3 pezzi per tipo.

Relé-contattori

Il 5% di ogni tipo in opera, con minimo di 1 pezzo per tipo.

Lampade di segnalazione

Il 30% di ogni tipo in opera, con minimo di 2 pezzi per tipo.

Chiavi-chiavistelli

Copia per ogni chiave e per ogni attrezzo per l'apertura di contenitori, custodie, ecc.

5. *Protezioni da tensioni di contatto.* Ferme restando le prescrizioni della Norma 64-8 e quelle eventuali di legge, data l'importanza, ai fini della sicurezza, vengono ricordate, in particolare, le seguenti disposizioni:

a. protezione dai contatti diretti:

- negli ambienti civili residenziali e similari non devono essere previste le misure mediante ostacoli, distanziamento;

b. protezione dai contatti indiretti:

- i dispositivi di protezione (differenziali, interruttori automatici o fusibili) ai fini della protezione contro i contatti indiretti, devono intervenire nei tempi indicati dalle relative Norme;
- negli ambienti civili residenziali e similari non devono essere previste le misure per mezzo di luoghi non conduttori o di collegamento equipotenziale locale non connesso a terra.

Le prese ai fini della protezione contro le tensioni di contatto saranno verificate una ad una, dopo l'installazione, qualunque siano stati gli accorgimenti adottati nella installazione stessa.

Viene infine ricordato che dovrà essere provveduto al "collegamento equipotenziale supplementare" nell'ambito vasca, secondo le vigenti normative. Tale collegamento deve far capo al conduttore di protezione nella cassetta di derivazione più prossima al locale.

6. *Protezione dalle sovracorrenti e minima tensione.* Tutti i circuiti debbono essere protetti contro le sovracorrenti con dispositivi appropriati. In linea generale si dovrà far uso di interruttori automatici magneto-termici che più facilmente soddisfano alle prescrizioni della Norma CEI 64-8 relative alla protezione dal sovraccarico e al cortocircuito.

La protezione di minima tensione è richiesta per i casi ove necessita (motori od altri utilizzatori) che non debbono riavviarsi senza l'intervento del personale.

7. *Protezione contro i fulmini.* Negli edifici soggetti per legge o dalle Norme CEI alla protezione dai fulmini, deve essere effettuato il calcolo (secondo le disposizioni delle Norme CEI-EN 62305-1/2/3/4 e CEI 81-3).

Nel caso specifico, essendo l'intervento limitato unicamente agli ambiti vasca e locali tecnici interrati, con l'integrazione di impianti esistenti come punti terminali, la valutazione del rischio fulmine esautora dall'intervento. In fase di progettazione esecutiva, occorrerà verificare con il Committente che sia stata

fatta questa valutazione, controllandone le prescrizioni.

8. *Stabilizzazione della tensione.* In fase di progettazione definitiva, vista la natura dell'intervento, non si è ritenuto necessario prevedere sistemi di stabilizzazione della tensione.
9. *Maggiorazioni dimensionali rispetto a valori minori consentiti dalle Norme CEI e di legge.* Ad ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente Disciplinare tecnico, rispetto a valori minori consentiti dalle Norme CEI o di legge, sono adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle ultimazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

Linee principali di alimentazione.

1. Sono considerate in questo articolo le linee private dipartentisi dai punti di consegna dell'Azienda elettrica distributrice e costituenti la rete di collegamento di utenze quali illuminazione e forza motrice di edifici o complessi di edifici.
2. Alla ditta appaltatrice saranno consegnate:
 - le planimetrie generali dell'edificio o dei complessi, con l'indicazione della dislocazione della cabina elettrica o di altra fonte di alimentazione dell'impianto e della dislocazione delle singole utilizzazioni, con i relativi elementi atti alla determinazione delle linee principali di alimentazione e del valore delle potenze da installare;
 - le principali sezioni dell'edificio o dei complessi;
 - altri eventuali disegni di particolari ritenuti utili.
3. *Tensioni e frequenze d'alimentazione.* Saranno indicate nel progetto le caratteristiche dell'energia elettrica disponibile ed in particolare:
 - natura della corrente (alternata o continua);
 - sistema (monofase, bifase, trifase, con o senza neutro, indicando, per il conduttore neutro, se isolato od a terra);
 - frequenza espressa in Hertz;
 - tensione concatenata o stellata, in volt nominali.

Qualora l'energia elettrica da fornirsi dall'Azienda elettrica distributrice dovesse venire trasformata per l'utilizzazione, l'Amministrazione appaltante ne preciserà analoghe caratteristiche.

4. *Potenza.* Per la determinazione della potenza totale, sarà precisata la percentuale di cui dovrà essere aumentato il carico corrispondente al calcolo dei complessivi impianti, per consentire la possibilità di prevedibili futuri ampliamenti.
5. *Linee principali di alimentazione in BT:*
 - a. *Suddivisione dei carichi.* In relazione alla entità del carico totale, alla ubicazione dei carichi singoli, alle cadute di tensione imposte ed alla migliore utilizzazione delle sezioni dei conduttori di fabbricazione di serie, il carico totale sarà convenientemente ripartito su una o più linee.
 - b. *Protezione delle linee.* Ogni linea sarà protetta alla partenza da un sistema così costituito:
 - *interruttore automatico con sganciatori di sovracorrente.*
 - c. *Cadute di tensione e portate.* In relazione a quanto fissato nel par. 3) dell'articolo 9, cioè che la caduta di tensione massima ammessa sia del 4%, si dispone che detta caduta di tensione massima sia, a seconda delle condizioni contingenti, così ripartita fra linee principali di alimentazione e gli impianti interni:
 - *per le linee principali di alimentazione..... dall'1 al 2%*e rispettivamente:
 - *per gli impianti interni..... dal 2 al 3%*

La densità massima di corrente ammessa nelle linee principali di alimentazione ai carichi determinati in

base a quanto indicato al precedente par. 4), tenuto anche conto delle modalità di posa dei cavi, si consiglia che non superi il 70% di quella ricavabile dalle tabelle CEI-UNEL in vigore, come precisato nel comma c) del par. 3) dell'art. 9.

d. *Apparecchiatura terminale.* All'ingresso di ogni edificio o unità immobiliare, la linea di alimentazione farà capo ad un interruttore per il sezionamento di tutti i circuiti facenti parte dell'edificio o della unità immobiliare. Detto interruttore potrà eventualmente essere conglobato col quadro generale dell'edificio.

6. *Modalità di installazione dei cavi.* A seconda dei casi, dovrà adottarsi una delle seguenti disposizioni:
- posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, interrati; tensione nominale Uo/U 0,6/1 kV;
 - posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, in cunicoli praticabili; tensione nominale Uo/U 450/750 V;
 - posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, in tubazioni interrate o non interrate, o in cunicoli non praticabili; tensione nominale Uo/U 0,6/1 kV;
 - posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, in passerella; tensione nominale Uo/U 300/500 V;
 - posa di cavi elettrici, isolati, senza o sottoguaina, in tubi protettivi sottointonaco sulle pareti o a pavimento; tensione nominale Uo/U 300/500;
 - posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, per posa diretta sulla muratura; tensione nominale Uo/U 0,6/1 kV;
 - posa in vista di cavi elettrici, isolati, sotto guaina Uo/U 450/750;
 - posa in tubi protettivi di canali di cavi elettrici, isolati, senza o sottoguaina Uo/U 300/500.

Le giunzioni, le derivazioni, le terminazioni dei cavi unipolari o multipolari dovranno essere eseguite rigorosamente secondo le vigenti Norme CEI, e secondo le disposizioni delle maggiori case costruttrici.

La ripresa o la ricostituzione delle soprastrutture stradali dovrà essere riservata a carico dell'Amministrazione appaltante.

a. *Posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, in cunicoli praticabili.* A seconda di quanto stabilito nel Capitolato speciale d'appalto, i cavi saranno posati:

- entro scanalature esistenti sui piedritti dei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dall'Amministrazione appaltante;
- entro canalette di materiale idoneo, come: acciaio zincato, inox, ecc. (appoggio egualmente continuo) tenute in sito da mensole in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensole di calcestruzzo armato;
- direttamente sui ganci, grappe, staffe, o mensole (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato, ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità, ovvero ancora su mensole di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di 3 cm, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

A questo riguardo la ditta appaltatrice dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dall'Amministrazione appaltante, sarà di competenza della ditta appaltatrice di soddisfare a tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

Per il dimensionamento e mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati, ecc.) dovrà essere tenuto conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a 70 cm.

In particolari casi, l'Amministrazione appaltante potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo.

b. Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in tubazioni interrate o non interrate, od in cunicoli non praticabili.

Qualora in sede di appalto venga prescritto alla ditta appaltatrice di provvedere anche per la fornitura e posa in opera delle tubazioni, queste avranno forma e costituzione come preventivamente stabilito dall'Amministrazione appaltante (cemento, ghisa, grés ceramico, cloruro di polivinile, ecc.).

Per la posa in opera delle tubazioni a parete od a soffitto, ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei, ecc., valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il reinterro, ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni 30 m circa se in rettilineo;
- ogni 15 m circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

Impianti elettrici di illuminazione

1) *Caratteristiche dell'energia elettrica per illuminazione.* L'Amministrazione appaltante dovrà indicare le caratteristiche dell'energia elettrica disponibile e precisamente:

- tensione concatenata, o
- tensione stellata con indicazione se il neutro sia o meno collegato a terra;
- frequenza.

2) *Definizioni:*

- *lumen*, è l'unità di misura del flusso emesso dalle sorgenti luminose;
- *lux*, l'unità di misura del valore di illuminazione (illuminamento) = 1 lumen ricevuto per m²;
- coefficiente di utilizzazione, è in rapporto fra il flusso utilizzato e quello emesso. Tale rapporto dipende da molte circostanze, ad esempio: tipo dell'apparecchio illuminante, sua posizione; dimensione d'ambiente, colore delle pareti, distanza e natura delle sorgenti, ecc.

3) *Assegnazione dei valori di illuminazione.* I valori medi di illuminazione da conseguire e da misurare, entro 60 giorni dall'ultimazione dei lavori, su un piano orizzontale posto a m 0,80 dal pavimento in condizioni di alimentazione normali sono riportati sugli allegati tecnici; in particolare, se ne indicano i valori minimi richiesti:

- ambito vasca (norma CONI – IMPIANTO AGONISTICO DI II LIVELLO).....

Negli ambienti chiusi, è ammesso sul piano orizzontale a m. 0,80 dal pavimento, un coefficiente di disuniformità (inteso come rapporto tra i valori massimo e minimo di illuminazione) non superiore a 2.

Ove l'Amministrazione appaltante intenda che per qualche ambiente tale coefficiente di disuniformità debba avere diverso valore, dovrà farne esplicita richiesta.

In linea generale, ambienti adiacenti, fra i quali si hanno frequenti passaggi di persone dall'uno all'altro, non dovranno, di norma, avere differenze nei valori medi di illuminazione superiori al 50%; non solo, ma la

qualità della illuminazione dovrebbe essere la stessa o simile.

4) *Tipo di illuminazione (o natura delle sorgenti)*. Il tipo di illuminazione viene prescritto dagli elaborati di progetto, scelto fra i sistemi più idonei, di cui, a titolo esemplificativo, si citano i seguenti:

- ad incandescenza e alogene;
- a fluorescenza dei vari tipi;
- a vapori di alogenuri;
- a vapori di sodio.

In ogni caso, i circuiti relativi ad ogni accensione o gruppo di accensioni simultanee, non dovranno avere un fattore di potenza inferiore a 0,9 ottenibile eventualmente mediante rifasamento.

5) *Apparecchi di illuminazione*. I valori medi di illuminazione prescritti saranno in linea di massima previsti per apparecchi di illuminazione a luce diretta con sorgente in vista, aventi rendimento complessivo non inferiore a 0,8.

6) *Comandi delle singole sorgenti luminose*. I raggruppamenti dei comandi delle singole sorgenti luminose saranno determinati dalle destinazioni di ogni singolo ambiente.

In caso di particolari esigenze, l'Amministrazione appaltante dovrà fornire le necessarie indicazioni.

7) *Distribuzione secondaria*. La distribuzione secondaria dovrà essere comandata e protetta a mezzo di interruttori automatici accentrati su quadri secondari di zona e ciò per qualsiasi tipo di utenza.

I quadri secondari di distribuzione interessano, per ogni piano, una determinata zona dello stesso ed un raggruppamento ben delimitato di locali contigui; essi saranno posti in locali sempre accessibili (normalmente nei disimpegni), saranno convenientemente protetti contro le manomissioni (es. chiusi a chiave); saranno costituiti in modo da rendere facile l'ispezione e la manutenzione dei collegamenti elettrici e dell'apparecchiatura.

Il numero dei quadri di distribuzione, per piano, di una grande utenza, è determinato, oltre che dalle condizioni topografiche di aggruppamento dei locali, anche dal criterio di non avere quadri troppo lontani dai locali di utilizzazione, e raggiungibili con facilità.

Circuiti secondari. Si intende per circuito secondario, un circuito che si deriva da un quadro secondario come sopra definito e che alimenta un gruppo di lampade o prese a spina avente una protezione di massima corrente (interruttore automatico) tale da essere efficace anche per le derivazioni di minima sezione.

Sia nei sistemi di distribuzione a triangolo (tensione concatenata) sia in quelli di distribuzione a stella (con o senza neutro), gli interruttori automatici dovranno corrispondere alle Norme CEI 17-5 e 23-3. È fatto obbligo tassativo di installare interruttori con tutti i poli protetti nei sistemi fase-fase o nei sistemi IT.

Le prese a spina dovranno avere sul quadro secondario, comando e protezione separati da quelli delle sorgenti luminose fisse.

Ad ogni quadro, si cercherà di equilibrare il più possibile, almeno nominalmente, il carico sulle tre fasi, quando ci sono.

8) *Distribuzione principale*. Si intende per distribuzione principale quella che, dal quadro generale, va ad alimentare i quadri di distribuzione secondaria.

Tutta la distribuzione principale sarà a 4 fili (trifase e neutro anche se questo dovesse essere per il momento inutilizzato), fino ai quadri secondari.

La distribuzione principale, in linea di massima, conterà di:

a) un quadro generale che, per l'impianto di illuminazione, comprenderà:

- un interruttore sezionatore generale oppure:
- un interruttore automatico generale di adeguato potere di rottura;
- strumenti di misura;
- un interruttore automatico di adeguato potere di rottura per ogni linea di alimentazione di zona;

b) linee alimentatrici;

c) quadri secondari di distribuzione.

9) *Circuiti.* I circuiti degli impianti elettrici di illuminazione, le loro modalità di esecuzione, le cadute di tensione massime ammesse, nonché le densità massime di corrente, le sezioni e gli isolamenti minimi ammessi per i relativi conduttori, dovranno uniformarsi alle norme generali espresse al par. 3) dell'art. 9 ed ai commi b) e c) del par. 2) dell'art. 29.

10) *Impianti per luce di riserva e di sicurezza:*

a) *Sono considerati impianti per luce di riserva quelli suscettibili di essere alimentati da una sorgente autonoma (batteria di accumulatori, gruppo elettrogeno, od altro) con inserzione manuale od automatica al mancare dell'energia.*

In particolare, sono considerati impianti per luce di sicurezza quelli suscettibili di essere alimentati in maniera sicura, rapida ed automatica, da una batteria di accumulatori o da gruppo di continuità, al mancare dell'energia.

b) *Nel progetto vengono precisati i locali nei quali dovrà essere assicurata l'illuminazione di riserva o di sicurezza.*

Sarà altresì indicato se dovrà essere eseguita una rete di distribuzione apposita, o se potrà essere utilizzata la rete di distribuzione ordinaria.

c) *Alimentazione.* Nel caso di alimentazione con accumulatori elettrici, la tensione sarà preferibilmente scelta a seconda della estensione dell'impianto, tra le tensioni: 24, 48, 60 e 110V.

d) *Disposizioni varie.* In particolare, per quanto riguarda l'illuminazione di riserva e di sicurezza nei locali di pubblico spettacolo, si ricorda la Norma CEI relativa 64-8/7 Sezione 752.

Impianti di energia – utilizzazioni varie

1) Le disposizioni che seguono si riferiscono a:

a) impianti di forza motrice per locali ad uso sportivo, ecc.;

b) impianti di forza motrice per alimentazione di motori relativi ai servizi tecnologici dei fabbricati (ascensori, centrali termiche, centrali idriche, ecc.);

c) impianti per alimentazione di utilizzatori vari.

2) *Caratteristiche della corrente d'alimentazione.* In mancanza di altre indicazioni, le caratteristiche dell'energia disponibile si debbono intendere corrispondenti a quelle indicate nel progetto.

3) *Disposizioni per il calcolo dei conduttori.* Nel progetto sono indicate le caratteristiche essenziali e la potenza di singoli apparecchi utilizzatori.

Per quanto riguarda il fattore di potenza nei carichi induttivi, esso, in mancanza di diversa specificazione, verrà assunto al valore convenzionale di 0,9.

4) *Circuiti.* I circuiti degli impianti elettrici di forza motrice ed utilizzazioni varie, le loro modalità di esecuzione, le cadute di tensione massime ammesse, nonché le densità massime di corrente, le sezioni e gli isolamenti minimi ammessi per i relativi conduttori, dovranno uniformarsi a quanto prescritto dalle vigenti normative.

5) *Prese a spina e relativo schema generale di distribuzione.* Si distinguono due casi:

- fabbricati con destinazione d'uso sportivo;

- fabbricati adibiti ad uso artigianale, industriale, abitazioni (non interessati).

a) *Fabbricati ad uso uffici/terziario.* In mancanza di altre prescrizioni, si dovrà prevedere quanto segue:

- almeno tre prese a spina per locale, a muro od a pavimento, carico massimo ammissibile per presa a spina da 10A 2.200VA per quelle da 16A 3.500VA;

- coefficiente di contemporaneità:

per ogni circuito in partenza da un quadro secondario verso le utilizzazioni, il coefficiente di contemporaneità sarà assunto eguale a 1;

per ogni quadro secondario si stabilirà un carico convenzionale pari alla somma dei carichi dei singoli circuiti di cui sopra, moltiplicata per il coefficiente 0,5;
per ogni linea di alimentazione di un complesso di quadri secondari si stabilirà un carico convenzionale pari alla somma dei carichi convenzionali dei quadri secondari alimentati, moltiplicata per il coefficiente di contemporaneità, da desumersi dalla seguente tabella:

Numero dei quadri secondari alimentati	Valore del coefficiente
1.....	1
da 2 a 4.....	0,8
da 5 a 10.....	0,5
da 11 ad oltre.....	0,3
carichi convenzionali (da considerare nel calcolo della potenza impegnata totale) delle prese a spina: $2 \times 10A + T = 50 \text{ W}$ $2 \times 16A + T = 200 \text{ W}$	

Per saloni e grandi spazi, occupati da scrivanie o tavoli di lavoro, a richiesta specifica, dovrà prevedersi l'installazione di prese per l'alimentazione di utilizzatori portatili. I relativi circuiti potranno essere costituiti come segue ed il tipo prescelto dovrà essere preventivamente indicato dall'Amministrazione appaltante:

- distribuzione di prese a spina alle pareti, secondo indicazioni dell'Amministrazione appaltante, con circuiti corrispondenti alle norme generali;
- distribuzione di cassette a filo del pavimento, secondo indicazioni dell'Amministrazione appaltante, sulle quali inserire raccordi o torrette portanti le prese a spina (con eventuali altri servizi di chiamate e telefoni);
- rete di condutture in tubi speciali, senza cassetta in superficie, atta a consentire, in un secondo tempo, la captazione del circuito e l'inserzione di apposito raccordo con la presa.

Per gli impianti previsti in questo comma a), si disporrà di:

- un interruttore generale, da montarsi sul quadro generale;
- una linea generale, sempre a 4 fili;
- colonne montanti ai piani, con disposizione analoga all'impianto luce, sempre a 4 fili;
- quadri di distribuzione secondari, su ognuno dei quali verrà montato un interruttore generale di zona. Ogni circuito uscente dovrà essere protetto da un interruttore automatico, con protezione magnetotermica, e/o differenziali con apertura e chiusura contemporanea su tutti i poli. Ogni circuito uscente potrà alimentare in media da 6 a 10 prese a spina.

Comunque, l'interruttore di ogni circuito dovrà essere idoneo a proteggere, da correnti di sovraccarico, il conduttore di minor sezione, esistente nel circuito.

6) *Schemi particolari di utilizzazione per i servizi tecnologici.* In linea di massima dovranno adottarsi gli schemi seguenti:

a) Per l'alimentazione delle apparecchiature elettriche degli impianti relativi a servizi tecnologici, come:

- impianto di riscaldamento;
- impianto di condizionamento d'aria;
- impianto sollevamento acque nere;
- altri eventuali,

dovranno essere previste singole linee indipendenti, ognuna protetta in partenza dal quadro dei servizi generali, da proprio interruttore automatico e/o differenziali.

Tali linee faranno capo ai quadri di distribuzione relativi all'alimentazione delle apparecchiature elettriche dei singoli impianti tecnologici.

b) In corrispondenza ad ognuno degli impianti tecnologici, dovrà venir installato un quadro, per il controllo e

la protezione di tutte le utilizzazioni precisate. La protezione e la manovra per ogni motore dovrà essere costituita come segue:

- terna di valvole di portata adeguata o sezionatori con fusibili;
- salvamotore o telesalvamotore con protezione magnetica e termica;
- infine, in partenza dai quadri, dovranno prevedersi i circuiti di alimentazione fino ai morsetti degli utilizzatori.

Qualità e provenienza dei materiali

1) *Prescrizioni generali.* Nella scelta dei materiali si prescrive che gli stessi rispondano alle rispettive Norme CEI (o dei Paesi UE) e quelli soggetti a marcatura, marchi, attestati, certificati o dichiarazione del costruttore che siano dotati di tali certificazioni. I materiali soggetti anche a tabelle CEI-UNEL (quali tubi protettivi, cavi, prese a spina ecc.) devono rispondere alle relative tabelle.

È raccomandata, nella scelta dei materiali, la preferenza ai prodotti nazionali.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del Capitolato speciale d'appalto, potranno pure essere chiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale fabbricazione.

2) *Caratteristiche di particolari materiali, per impianti elettrici a tensione ordinaria (BT) e, ove indicato, anche per impianti elettrici a tensione ridotta SELV:*

a) *Scatole portapparecchi e cassette di connessione.* Le scatole di contenimento degli apparecchi di comando o delle prese a spina o le cassette contenenti morsetti di derivazione e giunzione devono rispondere alle rispettive Norme CEI e tabelle UNEL qualora esistenti.

Per tutti gli impianti incassati, compresi quelli a tensione ridotta, non sono ammesse scatole o cassette, i cui coperchi non coprano abbondantemente il giunto cassetta-muratura. Così pure non sono ammessi coperchi non piani, né quelli fissati a semplice pressione.

La dimensione minima ammessa per le scatole e le cassette è 65 mm di diametro o 70 mm di lato.

La profondità delle cassette deve essere tale da essere contenuta nei muri divisorii di minore spessore.

Per il sistema di fissaggio dei coperchi alla cassetta è preferibile quello a viti.

Qualora da parte dell'Amministrazione appaltante sia prescritto l'impiego di scatole o cassette di tipo protetto secondo la Norma CEI 70-1, queste dovranno essere metalliche, ovvero in materiali plastici di tipo così detto infrangibile od antiurto.

b) *Tubi protettivi canali.* I tubi protettivi in materiale isolante da installare sotto intonaco o sotto pavimento di tipo pieghevole (ex flessibile), devono rispondere alle Norme CEI 23-83.

Quelli da posare in vista di tipo rigido, devono rispondere alle Norme CEI 23-81.

I tubi protettivi in materiale isolante o metallici da posare, in vista, in ambienti speciali (es.: centrale termica) devono rispondere alle Norme CEI 23-81.

Sono vietati i tubi metallici in acciaio smaltato.

I canali portacavi devono rispondere alle Norme CEI 23-31 (canali di metallo) e 23-32 (canali in materiale isolante).

Nei canali possono essere posati cavi senza guaina.

Si raccomanda di posare cavi senza guaina nei canali di metallo solo se espressamente previsto dal costruttore.

c) *Cavi.* Devono rispondere in base all'impiego alle rispettive Norme CEI come qui di seguito indicato. Negli ambienti ordinari non esistono prescrizioni particolari.

Negli ambienti a maggior rischio d'incendio (Norma CEI 64-8/7 Sezione 751) i cavi:

in tutti gli ambienti oggetto di intervento dovranno essere posati cavi che non sviluppino fumi opachi gas tossici o corrosivi (Norma CEI 20-38) e cavi resistenti al fuoco (Norme CEI 20-36 e 20-39) per gli impianti di sicurezza.

d) *Comandi (interruttori, deviatori e simili) e prese a spina.* Devono rispondere alle Norme CEI 23-5, 23-9,

23-16. Gli apparecchi di tipo modulare devono consentire il fissaggio rapido sui supporti e rimozione a mezzo attrezzo.

Il fissaggio del supporto alle scatole deve avvenire a mezzo viti.

Il fissaggio delle placche (in resina o in metallo) al supporto deve avvenire con viti o a pressione.

Sono ammesse anche le placche autoportanti.

e) *Morsetti*. Le giunzioni e le derivazioni devono essere effettuate solo ed esclusivamente a mezzo di morsetti rispondenti alle Norme CEI 23-35, 23-41, 23-20, 23-21 del tipo componibili, volanti (a cappuccio o passanti).

f) *Interruttori automatici magnetotermici*. Devono rispondere alle Norme CEI 23-3 (tipo civile) e alla Norma CEI 17-5 (tipo industriale). Nel caso specifico, in base alle caratteristiche dell'impianto esistente, si dovranno prevedere dispositivi generali che garantiscono almeno un potere di interruzione pari a 10 kA (quadro generale) e 6 kA (quadri di zona terminali).

Gli interruttori devono consentire l'inserimento di elementi ausiliari per effettuare lo sgancio di apertura, scattato relè ecc.

g) *Interruttori automatici differenziali*. Devono rispondere alle Norme CEI 23-18, 23-42, 23-44 (tipo civile) e IEC 755 (tipo industriale).

Negli impianti in oggetto le prese a spina devono preferibilmente essere protette da differenziali con corrente nominale differenziale da 30 mA.

3) *Prove dei materiali*. L'Amministrazione appaltante indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico all'Amministrazione appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità.

4) *Accettazione*. I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte dell'Amministrazione appaltante. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori, si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto.

La ditta appaltatrice non dovrà porre in opera materiali sprovvisti della marcatura CE o rifiutati dall'Amministrazione appaltante, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

Verifiche iniziali e consegna - disposizioni per il collaudo degli impianti

1) *Verifiche iniziali e consegna degli impianti*. Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio della relativa dichiarazione di conformità rilasciata dall'impresa installatrice sulla base del Decreto 37/08, l'Amministrazione appaltante ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli impianti non ha ancora avuto luogo.

In tal caso però, la presa in consegna degli impianti da parte dell'Amministrazione appaltante dovrà essere preceduta da una verifica iniziale degli stessi, che abbia avuto esito favorevole.

Anche qualora l'Amministrazione appaltante non intenda valersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo il rilascio della dichiarazione di conformità dei lavori si proceda alla verifica iniziale degli impianti. È pure facoltà della ditta appaltatrice di chiedere che, nelle medesime circostanze, la verifica iniziale degli impianti abbia luogo.

La verifica accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che sia stata rispettata la Norma CEI 64-8 ed in particolare la Parte 7 verifiche iniziali che riguardano:

Esame a vista

L'esame a vista deve accertare che i componenti elettrici siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza;
- scelti e messi in opera correttamente;
- non danneggiati in modo visibile.

Prove

Le prove devono accertare fra l'altro:

- la continuità dei conduttori di protezione (ed equipotenziali);
- misura della resistenza di terra (sistema TT);
- verifica del funzionamento dei dispositivi di protezione a corrente differenziale.

Ad ultimazione della verifica, l'Amministrazione appaltante prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

2) *Collaudo definitivo degli impianti.* Il collaudo definitivo deve iniziarsi entro il termine stabilito dal Capitolato speciale d'appalto ed, in difetto, non oltre sei mesi dalla data della dichiarazione di conformità di ultimazione dei lavori.

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel Capitolato speciale d'appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso.

In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

- a) che siano state osservate le norme tecniche generali di cui è detto ai parr. 1), 2), 3) dell'art. 9;
- b) che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e preventive indicazioni, richiamate nel par. 1) dell'art. 4, inerenti lo specifico appalto, precisate dall'Amministrazione appaltante nella lettera di invito alla gara o nel disciplinare tecnico a base della gara, purché risultino confermate nel progetto-offerta della ditta aggiudicataria e purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;
- c) che gli impianti ed i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto-offerta, relative a quanto prescritto nei primi quattro commi del par. 2) dell'art. 4, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;
- d) che gli impianti ed i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto, di cui è detto ai precedenti commi b) e c);
- e) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali, in base a quanto indicato nell'art. 5, siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;
- f) inoltre, nel collaudo definitivo dovranno ripetersi i controlli prescritti per la verifica iniziale indicati al comma 1:

Esame a vista

L'esame a vista deve accertare che i componenti elettrici siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza;
- scelti e messi in opera correttamente;
- non danneggiati in modo visibile.

Prove

Le prove devono accertare fra l'altro:

- la continuità dei conduttori di protezione (ed equipotenziali);
- misura della resistenza di terra (sistema TT);
- verifica del funzionamento dei dispositivi di protezione a corrente differenziale.

Tale ripetuto controllo ha lo scopo di verificare se le condizioni per le quali la verifica iniziale aveva dato esito favorevole non si siano alterate nel periodo intercorrente fra la verifica iniziale ed il collaudo definitivo,

mentre per quelle condizioni per le quali nella verifica iniziale si sono riscontrate delle deficienze, il ripetuto controllo, in sede di collaudo definitivo, ha lo scopo di accertare se, dopo la verifica iniziale, si sia provveduto ad ovviare alle deficienze stesse.

A maggior ragione, gli anzidetti accertamenti prescritti per la verifica iniziale dovranno effettuarsi in sede di collaudo definitivo, qualora la verifica provvisoria non abbia avuto luogo o sia stata solo parzialmente eseguita.

Anche del collaudo definitivo verrà redatto regolare verbale.

3) Norme generali comuni per le verifiche in corso d'opera, per la verifica iniziale e per il collaudo definitivo degli impianti:

a) Per le prove di funzionamento e rendimento delle apparecchiature e degli impianti, prima di iniziare, il collaudatore dovrà verificare che le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di consegna (specialmente tensione, frequenza e potenza disponibile) siano conformi a quelle previste nel Capitolato speciale d'appalto e cioè quelle in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti.

Qualora le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione (se non prodotta da centrale facente parte dell'appalto) all'atto delle verifiche e del collaudo non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove dovranno essere rinviate a quando sia possibile disporre di corrente d'alimentazione delle caratteristiche contrattualmente previste, purché ciò non implichi dilazione della verifica iniziale o del collaudo definitivo superiore ad un massimo di 15 giorni.

Nel caso vi sia al riguardo impossibilità da parte dell'Azienda elettrica distributrice o qualora l'Amministrazione appaltante non intenda disporre per modifiche atte a garantire un normale funzionamento degli impianti con la corrente di alimentazione disponibile, sia le verifiche in corso d'opera, sia la verifica iniziale ad ultimazione dei lavori, sia il collaudo definitivo, potranno egualmente aver luogo, ma il collaudatore dovrà tenere conto, nelle verifiche di funzionamento e nella determinazione dei rendimenti, delle variazioni delle caratteristiche della corrente disponibile per l'alimentazione, rispetto a quelle contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti sono stati progettati ed eseguiti.

b) Per le verifiche in corso d'opera, per quella iniziale ad ultimazione dei lavori e per il collaudo definitivo, la ditta appaltatrice è tenuta, a richiesta dell'Amministrazione appaltante, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti adatti per le misure necessarie, senza potere per ciò accampare diritti a maggiori compensi.

c) Se in tutto o in parte gli apparecchi utilizzatori e le sorgenti di energia non sono inclusi nelle forniture comprese nell'appalto, spetterà all'Amministrazione appaltante di provvedere a quelli di propria spettanza, qualora essa desideri che le verifiche in corso d'opera, quella iniziale ad ultimazione dei lavori e quella di collaudo definitivo, ne accertino la funzionalità.

MODALITA' DI ESECUZIONE DELL'IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUA

Premessa

La presente relazione descrive gli impianti di trattamento dell'acqua della piscina Comunale da realizzarsi nel Parco Nicolardi a Napoli. La vasca è un unico bacino rettangolare di dimensioni 34,55 x 21 m e profondità costante 2m, da attrezzare con pontone mobile per l'allestimento di un campo gara pallanuoto e la vasca di riscaldamento.

La vasca è realizzata con tipologia costruttiva mista: con parete prefabbricata in acciaio inox con rivestimento in pvc laminato a caldo per una profondità di 1,20 m, e nella parte più profonda con cordolo in c.a. e rivestimento in pvc.

Il bordo è a sfioro del tipo finlandese sulla totalità del perimetro.

In rapporto allo spazio a disposizione e alla dislocazione della vasca il locale tecnico è collocato nel piano interrato al di sotto del piano vasca. Il locale ospita la vasca di compenso, i filtri, le pompe di ricircolo, gli scambiatori e la centralina dei prodotti chimici.

Nell'ambito del locale è stato ricavato un piccolo locale per ospitare il quadro elettrico.

In adiacenza al locale trattamento acqua sono previsti due locali per lo stoccaggio dei prodotti chimici con accesso diretto dall'esterno e ventilazione naturale diretta.

La presente sezione del capitolato fornisce le indicazioni prestazionali ed esecutive delle seguenti opere:

- allestimento e installazione accessori vasca attività
- installazione componenti impiantistici in vasca di compenso
- impianti di trattamento acqua
- gli impianti elettrici complementari agli impianti sopra citati.

Note esecutive

L'impianto deve essere eseguito in rispetto delle normative vigenti sia a livello nazionale che a livello locale. In particolare devono essere rispettate :

- UNI 10637/2006 " Requisiti degli impianti di circolazione, trattamento e disinfezione e qualità dell'acqua di piscina"
- Atto di intesa tra Stato e Regioni relativo agli aspetti igienico-sanitari concernenti la costruzione, la manutenzione e la vigilanza ad uso natatorio", approvato dalla conferenza Stato regioni con atto n° 1605 del 16 gennaio 2003
- Regolamento di igiene tipo regionale
- Regolamento di igiene locale
- Norme regionali Igienico-Sanitarie specifiche (se esistenti)
- Norme ASL provinciali specifiche (se esistenti)
- D.M. 37/2008
- Le tubazioni, serbatoi, contenitori, linee e apparecchiature elettriche saranno contrassegnati con apposita segnaletica di processo e di sicurezza, nelle dimensioni più adeguate, con l'applicazione della direzione dei flussi, del tipo di flusso ed applicazione dei pittogrammi di pericolosità, ove ricorra in applicazione del D.L. n° 493/96 ed eventuali direttive del committente.

Tutte le forometrie e passaggi tubazioni di adduzione e scarico acqua di vasca verranno puntualmente definiti nella fase di DL.

L'impresa esecutrice prima di eseguire getti di opere e realizzazione di manufatti, dovrà raccordarsi con la DL per verificare, mediante ingegnerizzazione, la conformità al progetto.

Apparecchiature da installare:

- rubinetto di prelievo AISI inox 316 L posto su tubo di adduzione;
- rubinetto di prelievo in acciaio AISI inox 316 L posto sulle tubazioni di mandata alle singole vasche a valle degli impianti di trattamento;
- termometro graduato sulla tubazione di mandata alle singole vasche a valle degli impianti di trattamento;
- contatore installato nell'apposita tubazione di mandata dell'acquedotto per ogni singola vasca;

Attrezzature di vasca

Accesso in vasca

N° 6 Scalette ottenute incassando i gradini in un pannello opportunamente predisposto, senza che gli stessi sporgano all'interno della piscina. Ogni scaletta è corredata da una coppia di montanti in acciaio inox AISI 316 Ø45mm ad altezza differenziata, con fissaggio nel canale di sfioro. Gradini in copolimero nero, con superficie antiscivolo.

Predisposizioni delimitatori corsie e allestimento campo gara pallanuoto

N°12 ancoraggi da predisporre nel canale di sfioro per l'allestimento del campo gara pallanuoto e le corsie trasversali per il nuoto. La predisposizione degli allestimenti del campo gara pallanuoto dovrà essere conforme alla normativa FINA così come indicato nella tavola dei tracciamenti.

Predisposizioni indicatori virata e falsa partenza

N°6 ancoraggi da predisporre nel canale di sfioro per l'allestimento del campo gara nuoto 25 m con n° 2 indicatori di virata (a 5 m dalle estremità della corsia) e n° 1 indicatore di falsa partenza (a 15 m dalla testata dalla quale è prevista la partenza). Gli ancoraggi dovranno essere predisposti per l'ancoraggio di pali in acciaio inox AISI 316 Ø 43 mm.

Mandata da parete

N° 14 bocchette di immissione da parete, corpo bocchetta in pvc, griglia in acciaio inox AISI 316 finitura a specchio attacco Ø 3" F

Aspirafanghi

N° 2 Bocchette aspirafango a parete in acciaio inox AISI 316 attacco 1" 1/2 con tappo di sicurezza a norma DIN acciaio inox AISI 316.

Prese di fondo

N° 4 Prese di fondo del tipo con pozzetto quadrato in acciaio inox AISI 316 Dimensioni: mm. 450 x 450 H. 320 attacco DN 150 con griglia superiore in acciaio inox AISI 316 lucidato a specchio. Dimensioni: mm. 500 x 500 fenditure < 8 mm, profilo bombato a Norme DIN

Le operazioni di posa degli elementi da ammarare, di seguito elencati, dovranno essere sempre eseguite dagli operatori specifici interessati e non dalle maestranze edili.

Passanti femmina/incollaggio – femmina/incollaggio

I passanti femmina/incollaggio – femmina/incollaggio vanno cerchiati con collare waterstop.

Passanti femmina/incollaggio – femmina/filetto

I passanti femmina/incollaggio – femmina/filetto vanno cerchiati con collare waterstop. (attenzione al verso in modo che la femmina-filetto sia verso l'interno della vasca e la femmina-incollaggio verso l'esterno).

Passante aspirafango

I due tratti a doppio gomito di collegamento per la bocchetta aspirafango, vanno cerchiati con collare waterstop. (attenzione al verso in modo che la femmina-filetto sia verso l'interno della vasca e la femmina-incollaggio verso l'esterno).

Componenti impiantistici

Filtri

I corpi filtro sono in resina poliestere, rinforzata con fibra di vetro e sono dotati di coperchio superiore e boccaporto laterale per permettere una comoda manutenzione.

Il letto filtrante è in sabbia quarzifera, con granulometria differenziata, che non necessita di sostituzione periodica ed è compresa nella fornitura.

Il sistema di drenaggio dell'acqua filtrata avviene a mezzo di funghi fissati alla piastra di fondo.

Caratteristiche tecniche

N° 3 Filtri a sabbia monostrato, Ø2200mm, portata 133 mc/h (portata totale 399 mc/h), velocità filtrazione 35 mc/h, h minima letto filtrante 1 m, conforme norme UNI 10637

Batteria frontale filtri a valvole manuali

La batteria di ciascun filtro, a mezzo di valvole manuali rapide, consente le operazioni d'esercizio dell'impianto di filtrazione (filtrazione, lavaggio letto filtrante in controcorrente, risciacquo, sfiato, svuotamento piscina).

Oltre alle valvole frontali, la batteria è composta da tutti i collegamenti idraulici fino ai collettori che costituiscono il punto di contatto con l'impianto di circolazione.

I collegamenti sono eseguiti in PVC rigido ad incollaggio, specifico per l'ambiente per il quale viene utilizzato.

Sullo scarico della batteria di ciascun filtro viene posta una "spia" trasparente per il controllo in trasparenza dell'acqua di controlavaggio.

La batteria comprende inoltre:

- manometri per la corretta gestione delle pressioni di esercizio;
- rubinetti di spillamento necessari per i prelievi ed i controlli chimici dell'acqua
- attacchi by-pass per il collegamento dello scambiatore di calore (scambiatore descritto nelle opere termo fluidiche)

Caratteristiche tecniche

La batteria frontale è composta dai seguenti materiali:

- Tubi e tronchetti in PVC PN 6/10
- Raccordi in PVC PN10/16 (gomiti, manicotti, bussole di riduzione, ti, bocchettoni, riduzioni)
- Valvole a sfera in PVC PN 10, per diametri fino a 90 mm/3"
- Valvole a farfalla in PVC PN 6/10, per diametri oltre 90 mm
- Materiale di consumo (tangit, teflon, ecc.)

Pompe e prefiltri

Le pompe consentono la circolazione dell'acqua secondo le indicazioni della norma UNI 10637.

Dispongono di un prefiltro collegato al corpo pompa, chiuso da un coperchio per un facile accesso al cestello estraibile posto al suo interno e da un tappo per lo svuotamento di fine stagione.

Il gruppo di pompe è dotato di pompa di riserva, idraulicamente ed elettricamente collegata per essere sempre messa in esercizio a rotazione e/o necessità.

Caratteristiche tecniche

N° 4 elettropompe centrifughe autoadescanti con corpo in ghisa - Portata 130 mc/h, Potenza 7.3 kW, H 12 m c.a.

N° 4 prefiltri con cestello estraibile in acciaio inox tipo standard dotati di rubinetto di scarico

Tubazioni e raccorderia per la rete idraulica

Tutte le tubazioni ed i raccordi per i collettori e l'impianto di circolazione in generale (linee di ripresa e mandata dalla vasca all'impianto di filtrazione) sono realizzati in PVC atossico PN 10 – PN 16, e sono dimensionati in modo da non superare la velocità di 1,7 m/s in aspirazione e 2,5 m/sec in mandata come richiesto dalla norma UNI 10637.

Tutte le intercettazioni ed i sezionamenti sono realizzati con valvole in PVC a sfera o a farfalla per i diametri più grandi.

By-pass scambiatori

E' da prevedersi la formazione di un by-pass sulla linea principale di mandata a valle del gruppo di filtrazione e a monte dell'iniezione dei prodotti chimici, per l'installazione di uno scambiatore a piastre (lo scambiatore è compreso nel progetto dell'impianto termico, per i limiti di competenza fare riferimento allo schema verticale impianto trattamento acqua). Saranno da prevedersi le relative prese staffa per l'installazione delle sonde delle temperature (sonde a carico della ditta esecutrice degli impianti termofluidici)

Iniezione prodotti chimici

Sono da prevedersi a valle del by-pass dello scambiatore due prese staffa (ad una distanza tra loro di > 50 cm) per l'iniezione dei prodotti chimici.

Il sistema di analisi, dosaggio e stoccaggio dei prodotti chimici per il trattamento dell'acqua di piscina è escluso dal presente appalto, e saranno oggetto di successiva fornitura in comodato d'uso a carico del gestore.

La vasca di compenso

La vasca di compenso e' costruita in cemento armato (si veda capitolato opere strutturali), rivestita con telo in PVC.

Il volume utile della vasca di compenso e' calcolato per contenere circa 59 mc. Tale volume e' indicato e calcolato in base alla quantità di acqua traboccante dovuta all'immersione delle persone, per il moto ondoso ed ai consumi previsti per gli scarichi e per i controlavaggi dei filtri (si vedano i calcoli esecutivi nella relazione specialistica impianto trattamento acqua).

Il volume utile si calcola al netto dell'asse del battente delle pompe in basso (circa 30 cm. dal fondo della vasca di compenso), e della quota di fondo tubo del troppopieno in alto (si veda "Schema quote di installazione componenti in vasca di compenso" sulla tavola "Schema distributivo impianto trattamento acqua vasca nuoto") .

Nella vasca di compenso è installato un sistema di controllo di livello del tipo a sonde conduttivimetriche, per la segnalazione dei livelli della vasca :

Sonda A - bassissimo livello , blocca le pompe di aspirazione

Sonda B – basso livello, avvia il reintegro aprendo la valvola automatica che richiama acqua dalla rete dell'acquedotto

Sonda C – alto livello, interrompe il reintegro chiudendo la valvola automatica.

Sonda D - livello troppopieno, superato questo livello segue segnalazione di allarme e l'accensione forzata delle pompe di filtrazione

Il passo d'uomo

La vasca di compenso è dotata di un passo d'uomo per poter accedere ad effettuare le operazioni di pulizia, posto su una parete al di sopra del livello di troppo pieno.

Gli accessori da ammarare

Saranno da predisporre sui setti in c.a. della vasca di compenso le camicie per il passaggio delle seguenti tubazioni dell'impianto di trattamento acqua:

- n°2 tubazioni tracimazione D250
- n° 1 scarico di fondo D110
- n° 3 tubazioni troppopieno D110
- n°3 tubazioni aspirazione D200

A seguito dell'ingegnerizzazione cantieristica a carico della ditta esecutrice dell'impianto di trattamento acqua andranno confermate posizioni e diametri.

La vasca di compenso sarà rivestita con liner in PVC e pertanto tutti gli accessori con giacitura dove è posato il telo, sono da prevedere con flangiature speciali per il telo.

Inoltre sulla parete delle vasca di compenso che dà verso il locale tecnico, sono da prevedersi il carico diretto dell'acqua di rete (che può avvenire attraverso il passo d'uomo) e il complesso di regolazione dei livelli e relativa elettrovalvola.

Le finiture della vasca di compenso

Il rivestimento finale della vasca di compenso

Il rivestimento finale della vasca di compenso, sia sul fondo che sulle pareti, fino alla cima dei muri, è previsto in liner di PVC, speciale per le vasche, costituito da una membrana calandrata in cloruro di polivinile con armatura interna in tessuto di poliestere dello spessore di 1,5 mm, densità 1,2 gr/cmc.

Impianti elettrici piscine

Prescrizioni generali

L'equipaggiamento elettrico di comando delle piscine sarà realizzato in conformità alle prescrizioni di cui alla Sezione 702 della Norma CEI 64-8 in modo da garantire un adeguato livello di sicurezza insieme alle funzionalità richieste ed indicate negli elaborati di progetto.

Nella scelta dei materiali e delle modalità di installazione si dovrà tener conto che, ove applicabili, dovranno essere rispettate le prescrizioni di cui alla Sezione 751 della Norma CEI 64-8 relative ad ambienti a maggior rischio in caso di incendio.

L'opera di realizzazione degli impianti elettrici si intende a corpo e quindi comprensiva di ogni materiale, componente o servizio necessario alla sua completa realizzazione, anche se non esplicitamente citato, al fine di garantire il funzionamento dell'impianto di piscina.

Si intendo quindi comprese tutte le attività relative a:

- formazione di collegamenti di potenza e di segnale, comprese le connessioni con tutti i componenti in campo (livellostati, sonde di temperatura, elettrovalvole, ecc.)
- messa in servizio, test e regolazione di tutti i componenti in campo;
- taratura e regolazione dei dispositivi di protezione;
- taratura e regolazione delle centraline di comando e controllo;
- taratura e regolazione degli orologi, dei termostati, ecc.
- prove di funzionamento;
- prove e verifiche iniziali di cui al Cap. 61 della Norma CEI 64-8.

Delimitazione delle zone pericolose

Negli elaborati grafici di progetto esecutivo saranno riportate le zone pericolose di cui all'articolo 702.32 della Norma CEI 64-8 con le relative estensioni che sono da intendersi indicative e dovranno essere adattate, al caso reale, in relazione all'effettiva conformazione delle vasche e degli ostacoli (bordi, pareti, delimitazioni, ecc.), considerando:

- Zona 0: il volume interno delle vasche e dei relativi pediluvii comprendenti le nicchie nelle pareti o nel pavimento che sono accessibili alle persone nella piscina;
- Zona 1: volume delimitato dalla superficie verticale situata a 2 m dal bordo della vasca, dal pavimento o dalla superficie dove possono sostare le persone e dal piano orizzontale situato a 2,5 m al di sopra di questa superficie o dal pavimento.
- Zona 2: volume compreso tra la superficie verticale esterna della Zona 1 e la superficie parallela a quest'ultima superficie situata a 1,5 m dalla stessa e delimitata orizzontalmente dal pavimento o dalla superficie dove possono sostare le persone e dal piano orizzontale posto a 2,5 m al di sopra di questa superficie o dal pavimento.

Si considerano fuori dalle zone pericolose le condutture che risultano incassate ad una profondità superiore a 5 cm.

Quadro di alimentazione e comando qep

La sezione di impianto avrà origine dal quadro di alimentazione e comando piscine (-QEP), posizionato all'interno del locale tecnico.

Il quadro sarà costituito da armadio a pavimento con struttura in resina di poliestere rinforzato con fibre di vetro, con le seguenti caratteristiche:

- Corrente nominale: 125 A;
- corrente di breve durata I_{cw} 10 kA
- doppio isolamento;
- grado di protezione: IP66;
- sezionatore generale di tipo rotativo con manovra rinviata sulla portella e dispositivo blocco porta;
- portella esterna provvista di oblò trasparente e serratura a chiave;
- contopannello interno incernierato, predisposto per accogliere componenti (spie, selettori, ecc), e dotato di serratura a chiave;
- cablaggio elettrico su piastra di fondo;
- morsettiere modulari su guida DIN nella parte inferiore del quadro elettrico;
- vano di risalita cavi di adeguate dimensioni;
- zoccolo inferiore per appoggio su pavimento;
- etichette di segnalazione della funzione svolta dai dispositivi sulla portella ed all'interno del quadro realizzate con targhette rigide pantografate con diciture indelebili;
- tasca porta schemi elettrici;
- targa di identificazione del quadro e marcatura CE conforme a CEI EN 60439;
- schema elettrico multifilare esecutivo del quadro elettrico;
- dichiarazione CE di conformità.

Il quadro elettrico dovrà essere realizzato in conformità alla Norma CEI EN 60439 ed alla Norma CEI EN 60204-1 ed il costruttore dovrà provvedere, prima della consegna del manufatto, all'esecuzione delle prove individuali e di tipo previste dalla norme suddette.

Nella definizione degli elementi costruttivi e circuitali del quadro elettrico si dovrà tener conto, anche in termini di spazi installativi, della futura integrazione con il sistema di supervisione generale presente nell'edificio e quindi dell'installazione di appositi moduli di interfaccia per il comando di funzionamento e per l'acquisizione di segnali di allarme e/o anomalia.

Distribuzione delle alimentazioni

La distribuzione delle alimentazioni elettriche all'interno del locale tecnico e nella zona piscine sarà realizzata come segue:

- cavi multipolari, provvisti ove richiesto di conduttore di protezione, entro passerella portacavi in PVC, provvista di coperchio, per la distribuzione dei collegamenti, all'interno del locale tecnico, verso tutti i punti di utilizzazione (pompe di circolazione, elettrovalvole, pompe PH, ecc.);
- cavi multipolari, provvisti ove richiesto di conduttore di protezione, entro cavidotti in PVC pesante annegati nella pavimentazione e/o entro tubi protettivi sotto traccia, per l'alimentazione terminale dei componenti nel locale piscine (apparecchi illuminanti, sensori, ecc.);

I circuiti di alimentazione saranno costituiti da:

- cavi con alimentazione diretta per gli utilizzatori posti all'interno del locale tecnico e costituiti da pompe di circolazione;
- cavi con terminazione all'interno di punto presa universale P17/11-P30 – 2P+T 16 A, entro scatola portafrutti da esterno, provvista di coperchio a molla con membrana trasparente, per quanto riguarda i circuiti di alimentazione relativi alle pompe flocculante, dosaggio PH e dosaggio cloro;
- cavi con terminazione su sezionatore antinfortunistico, di tipo onnipolare, per i circuiti di alimentazione delle pompe da P1 a P8 (giochi d'acqua), posto all'esterno del locale tecnico.

Tutte le condutture di energia e di segnale saranno costituite da cavi multipolari con isolamento in gomma etilenpropilenica, tipo FG7OR, e saranno dotate di idonee targhette di identificazione in corrispondenza dei punti di accesso ed ispezione.

La conformazione e la sezione dei collegamenti dovrà risultare conforme alla Tabella Cavi, allegata al presente documento.

In linea generale tutti i collegamenti saranno costituiti da condutture dirette, senza derivazioni o giunzioni che, ove necessarie, potranno essere realizzate esclusivamente all'interno di apposite scatole di derivazione in PVC, del tipo a forare (non sono ammesse scatole preforate), dotate di coperchio fissato a viti e pressacavi.

All'interno del locale tecnico le terminazioni dei cavi, in corrispondenza delle utenze (pompe, elettrovalvole, sensori, ecc.), dovranno essere realizzate utilizzando appositi pressacavi atti a garantire il mantenimento, in esercizio, di un grado di protezione in nessun punto inferiore a IP55.

Le condutture dovranno essere protette nei confronti dei danneggiamenti meccanici ed in ogni caso fino ad una altezza di 2,5 m, con apposite tubazioni protettive in PVC pesante.

Collegamento equipotenziale supplementare

Si dovrà provvedere alla realizzazione dei collegamenti equipotenziali, conformemente alle prescrizioni di cui all'art. 702.413.1.2.2 della Norma CEI 64-8.

A tale fine si dovrà realizzare:

- anello di collegamento perimetrale alle vasche costituito corda in rame nudo da 35 mmq, interconnessa, durante la posa, con le strutture dei ferri di armatura. L'anello equipotenziale sarà attestato in corrispondenza di n. 4 nodi collettori equipotenziali, disposti sul perimetro del locale, come riportato negli schemi topografici;
- formazione di collegamenti equipotenziali con le masse estranee presenti all'interno delle zone 0, 1 e 2 e costituite da mancorrenti, scalette, ecc. con cavi unipolari isolati in PVC tipo N07V-K 1x6 mmq. I collegamenti equipotenziali avranno origine in corrispondenza dei nodi collettori di cui al punto precedente;
- interconnessione dell'anello equipotenziale con il conduttore di protezione in corrispondenza del locale tecnico ove sarà realizzato il nodo equipotenziale principale.

Documentazione finale – prove e certificazioni

Prima della messa in servizio dell'impianto l'Appaltatore dovrà provvedere all'esecuzione delle verifiche iniziali di cui al Cap. 61 della Norma CEI 64-8, comprendenti tra l'altro:

- prove di funzionamento dei dispositivi di protezione differenziali;
- misure di isolamento su tutte le condutture elettriche;
- prove di continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali.

L'esito delle prove dovrà essere riportato su un apposito rapporto di prova da consegnare unitamente alla dichiarazione di conformità.

Al termine delle opere dovrà essere prodotta la seguente documentazione:

- Disegni di progetto aggiornati allo stato finale as-built;
- Schemi elettrici costruttivi di tutti i quadri elettrici;
- Manuali d'uso e schede tecniche di tutti i dispositivi impiegati (centraline di regolazione, orologi programmabili, timers, lampade, trasformatori, ecc.);
- Dichiarazione CE di conformità relativa al quadro elettrico –QEP;
- **Dichiarazione di conformità di cui al DM 37/08 e relativi allegati obbligatori.**

PIANO DI SICUREZZA

Per gli adempimenti di dettaglio si rimanda all'allegato PGS e ai diversi POS delle aziende , che andranno durante il corso dei lavori integrati con documenti relativi a verbali in corso d'opera e a tutte le misure che il CSE in fase esecutiva riterrà di adottare per garantire le lavorazioni in sicurezza con un'azione congiunta di coordinamento e cooperazione con tutti le ditte autorizzate all'esecuzione, i preposti alla sicurezza , al personale della direzione tecnica e lavori con l'integrazione di eventuali prescrizioni degli enti preposti alla vigilanza cantieri.

La stesura definitiva da parte del CSE del "Piano operativo di Sicurezza" sarà eseguita sulla scorta delle indicazioni fornite dai responsabili dell' Impresa Appaltatrice. Tale documento, previa visione ed integrale accettazione, dovrà essere controfirmato dal legale rappresentante o direttore tecnico dell'Impresa Appaltatrice e dal responsabile di cantiere, e dovrà essere di valida guida agli addetti e preposti per quanto di competenza in modo che tutte le necessarie fasi vengano eseguite nel pieno rispetto delle norme di sicurezza nell'interesse principe dei lavoratori.

Tutte le operazioni e lavorazioni di fornitura e montaggio in opera con mezzi di sollevamento, verranno affidate dalla ditta Appaltatrice, a ditte di Montaggio specializzate (ponteggi e automezzi di sollevamento e a loro Responsabili di montaggio in cantiere che dovranno operare, in totale autonomia tecnico - economica, dovranno essere in possesso delle necessarie competenze tecniche ed esperienza , opportunamente delegati in materia di sicurezza sul lavoro.

Installazione del cantiere

Nell'inserimento del cantiere nel contesto planimetrico si terrà conto dei pericoli che può rappresentare verso terzi verrà quindi adeguatamente recintato e dotato di segnaletica di sicurezza conforme alla normativa vigente in materia, consistente in cartelli di divieto, avvertimento e di prescrizione.

Viabilità del cantiere. Le vie di circolazione internamente al cantiere dovranno essere larghe quanto necessarie per consentire il passaggio contemporaneo delle persone dei mezzi di trasporto, degli apparecchi di sollevamento (autogrù) e delle macchine operatrici. Il loro fondo stradale e le zone di stoccaggio dei materiali dovranno essere di idonea consistenza , si dovrà accertare la presenza di cunicoli, tubazioni interrato e linee elettriche aeree o interrate. Non sarà consentito effettuare lavorazioni a distanza inferiore a mt 5 dai fili conduttori di linee elettriche aeree a meno che non siano isolate e protette. L'agibilità deve essere verificata ogni volta a seguito di lavori o precipitazioni atmosferiche a cura dell'Impresa che cura l'installazione generale del cantiere; identiche precauzioni devono essere prese nei riguardi della pista percorsa dal mezzo di sollevamento per le operazioni di scarico e messa in opera.

Impianto elettrico L'impianto elettrico del cantiere, sarà realizzato nel rispetto del DM 37/2008 (disposizioni concernenti la produzione dei materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici) nonché, delle norme CEI 64-8 (impianti elettrici utilizzatori), e CEI EN 60309(norme per prese a spina per usi industriali e successive varianti e integrazioni), in particolare: dal punto di consegna dell'energia dell'Ente erogatore (a valle) sarà realizzato un sistema di distribuzione elettrica del tipo TN - S, ovvero un punto collegato elettricamente a terra e le masse metalliche collegate a quel punto per mezzo di conduttori di protezione;- saranno installati sui quadri dispositivi di massima corrente dispositivi differenziali o coordinati con l'impianto di terra;- tutti gli utensili elettrici portatili (esclusi quelli a doppio isolamento garantito dal marchio di qualità) e le macchine e gli apparecchi mobili con motore elettrico incorporato(seghe circolari, betoniere etc) avranno l'involucro metallico collegato a terra tramite spinotto ed alveolo supplementari facenti parte della parte della presa di corrente.

Impianto di terra Sarà realizzato un impianto di terra unico ad anello, nel pieno rispetto delle norme CEI 64-8 (impianti elettrici utilizzatori) e CEI EN 62305 (protezione delle strutture contro i fulmini) per il

collegamento dei conduttori di protezione delle utenze e delle masse metalliche contro le scariche elettriche atmosferiche. Sia i dispositivi di protezione dell' impianto di terra contro le tensioni di contatto che contro le scariche atmosferiche saranno denunciati alla USL competente per gli opportuni controlli.

Presidi sanitari All'interno della baracca dell'Impresa Affidataria sarà collocata la cassetta di pronto soccorso per un primo intervento in caso di infortunio secondo le indicazioni del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i., nonché sarà affisso un cartello con l'indicazione del numero telefonico del più vicino posto di pronto soccorso.

Macchinari

Apparecchi di sollevamento (autogru) Per il sollevamento degli elementi occorrenti per la realizzazione della struttura sarà utilizzata l'autogrù di idoneo sbraccio e portata provvista dell'omologazione di sicurezza all'ISPESL, del relativo libretto di cui sarà richiesta la verifica annuale dal PMP della USL , e le verifiche trimestrali di funi e catene. I conduttori delle autogrù oltre che asseverare le norme relative alla sicurezza sul lavoro e gli obblighi sanciti dal codice della strada, dovranno in particolare: - essere responsabili di tutte le operazioni condotte con la macchina e dei trasferimenti nell'ambito e fuori il cantiere, -rifiutarsi di eseguire ordini che non risultino conformi alle norme di sicurezza Nel caso di dubbio sarà il diretto superiore che deciderà e che ne assumerà le responsabilità; - allontanare nel modo più assoluto dalla macchina e dal raggio di azione le persone non autorizzate; - prendere tutte le misure di sicurezza che ritiene necessarie in caso di pericolo per gli uomini e le installazioni Se il caso lo richiede dovrà rendere edotto il diretto superiore delle misure prese; - non caricare la macchina oltre le portate indicate sulle tabelle in relazione agli sbracci e agli angoli, - usare l'autogrù stabilizzata completamente, -far poggiare gli stabilizzatori su longarine e non su tavole, qualora il terreno non si presenti solido ed uniformemente resistente; - sollevare i carichi solo dopo aver ricevuto il segnale prestabilito dal personale incaricato all'imbraco; - avvertire il diretto superiore di ogni anomalia riscontrata nel funzionamento della macchina e stabilire se potrà essere utilizzata; - effettuare, se incaricato, la verifica trimestrale delle funi di sollevamento annotando l'esito sul libretto di collaudo I.S. P. E. S. L. o Ex E. N. P. I: - non utilizzare il gancio destinato al sollevamento per liberare carichi bloccati, per effettuare tiri obliqui, per trascinare o spingere vagonetti od altri veicoli; - non manomettere i dispositivi di sicurezza.

Ponti sviluppabili su carro, piattaforme mobili, cestelli. Le suddette macchine saranno provviste del relativo libretto delle verifiche e saranno verificate periodicamente dai funzionari preposti della ASL. I conduttori dei ponti sviluppabili su carro, oltre ad osservare le norme relative alla sicurezza sul lavoro e agli obblighi sanciti dal codice della strada, dovranno in particolare: - essere responsabili di tutte le operazioni condotte con la macchina e dei trasferimenti nell'ambito e fuori il cantiere; -rifiutarsi di eseguire ordini che non risultino conformi alle norme di sicurezza. Nel caso dubbio, sarà il diretto superiore che deciderà e che ne assumerà le responsabilità; allontanare nel modo più assoluto dalla macchina e dal raggio di azione le persone non autorizzate; - prendere tutte le misure di sicurezza che ritiene necessarie in caso di pericolo per gli uomini e le installazioni. Se il caso lo richiede dovrà rendere edotto il diretto superiore delle misure prese; - i freni dovranno essere bloccati. - tutte le manovre dovranno essere effettuate dall'operatore a bordo, a mezzo dei comandi posti sul cestello -usare la macchina inderogabilmente con gli stabilizzatori completamente estesi e posizionati; - far poggiare gli stabilizzatori su longarine e non su tavole, qualora il terreno non si presenti solido ed uniformemente resistente; - avvertire il diretto superiore di ogni anomalia riscontrata nel funzionamento della macchina e stabilire se potrà essere utilizzata; - non manomettere in alcun modo i dispositivi di sicurezza; - prima di accedere alla piattaforma deve azionare i dispositivi di blocco dei vari tronchi; -non eseguire sulla piattaforma lavori che abbiano per risultato degli sforzi pericolosi per la stabilità della macchina; - deve eseguire gli spostamenti della macchina obbligatoriamente a cesta scarica ed abbassata; - l'addetto sulla piattaforma deve bloccare ogni manovra che a suo esclusivo giudizio risultasse pericolosa per se e per gli altri.

Nolo a caldo delle apparecchiature di sollevamento Per tutte le operazioni necessarie alla movimentazione delle travi, l'addetto all'apparecchio di sollevamento procederà alle relative operazioni concordando ogni azione con il responsabile del montaggio o di un suo incaricato, seguendo il presente piano di posa. La Ditta fornitrice del nolo a caldo darà dimostrazione, prima della messa in esercizio del mezzo di sollevamento, che lo stesso sia stato sottoposto a verifica ai sensi del D.Lgs. 81/2008 con esito positivo.

Precauzioni contro i pericoli di caduta dall'alto

Ai sensi D.Lgs. 81/2008 dovrà essere attuata almeno una delle segg. misure di sicurezza: a) impalcatura, ponteggio o analoga opera provvisoria b) adozione di cinture sicurezza e fune di trattenuta c) adozione di reti di sicurezza d) adozione di ponti a sbalzo

Cinture di sicurezza

Gli operai che dovranno lavorare al montaggio di strutture in quota (altezza maggiore di 2,00 m da terra), per i quali non possibile predisporre idonee opere provvisorie quali ponteggi, impalcati, etc sono dotati ed obbligati ad utilizzare cintura di sicurezza di classe B detta "cintura anticaduta " con certificato di qualificazione ISPESL munita di bretelle e cosciali costantemente vincolata tramite funi di trattenuta ad un cordino di acciaio preventivamente posizionato. L'Impresa Capocommessa, a protezione delle aperture verso il vuoto, dovrà farsi carico di installare un ponteggio metallico in tubi e giunti con normale parapetto e tavola fermapiè

Scale a mano

Alcune delle lavorazioni potranno essere eseguite con l'utilizzo delle scale a mano che dovranno essere vincolate durante l'uso in modo da evitare sbandamenti, rovesciamenti, etc In alternativa le scale devono essere trattenute al piede da una persona La lunghezza delle scale a mano deve essere tale che i montanti sporgano di almeno un metro oltre il piano di accesso e la loro inclinazione deve soddisfare la seguente relazione : $b = h/4$ (vedi figura) L'angolo di inclinazione max sarà di circa 76 gradi Non possono essere usate scale ad elementi innestati superiori ai mt 15.

Il CSE dovrà operare per favorire un'azione combinata di coordinamento e cooperazione con l'Impresa appaltatrice e con le ditte esecutive. Verranno programmati incontri periodici di formazione in cantiere con simulazione e tracciamento preventivo con la dl. degli interventi da eseguire. Periodicamente max ogni 15 gg il responsabile del cantiere dovrà comunicare per iscritto al CSE il piano di lavoro con cronoprogramma fasi operative: con n.ditte- maestrenze presenti in cantiere, con nome e cognome e qualifica oltre ai mezzi e le attrezzature che risulteranno necessarie.

Verranno redatti verbali di coordinamento ad ogni sopralluogo del CSE o di suoi delegati (con la qualifica di direttori operativi) che dovranno essere sottoscritti da tutti i lavoratori in cantiere per presa visione .I verbali e il cronoprogramma costituisce parte integrante successiva del POS.

Infine verrà aggiornato il layout di cantiere ad ogni fase operativa.

Pulizie programmate cantiere

Le pulizie con allontanamento del materiale nel cantiere, deve essere **eseguita giornalmente**, con stoccaggio e successivo allontanamento con trasporto dei materiali in discariche o aree ecologiche autorizzate o come previsto normativamente a livello locale o regionale, secondo le prescrizioni locali.

Tutte le altre disposizioni di regolare accessibilità del personale e dei mezzi d'opera sono contenuti nel PGS e nei POS.