



**Riqualificazione degli assi urbani di accesso alla
mostra d'Oltremare
LOTTO 3: Via Cinthia**

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Comune di Napoli - Municipalità IX - X

RELAZIONE TECNICA

1. Premessa	3
2. Analisi dello stato di fatto.....	4
2.1 Inserimento urbanistico e paesaggistico	5
2.2 Documentazione fotografica	10
3. Descrizione e caratteristiche tecniche dell'intervento.....	15
3.1 Interventi sul capostrada	15
3.1.1 Pavimentazione stradale	16
3.1.2 Segnaletica stradale	16
3.1.3 Interventi sui guard-rail e spartitraffico	20
3.1.4 Riqualificazione rotatoria situata all'incrocio con viale Traiano	20
3.2 Riqualificazione dei marciapiedi	21
3.2.1 Eliminazione delle barriere architettoniche	21
3.2.2 Mini isole ecologiche	22
4 Opere idrauliche	25
4.1 Stima portate meteoriche	27
- Legge di Pioggia	27
- Modello di trasformazione di afflussi in deflussi	28
4.2 Criteri di dimensionamento delle griglie.	31
4.3 Dimensionamento collegamenti	36
4.4 Pozzo a Vortice	42
5. Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani per la sicurezza.....	45
6. Cronoprogramma delle attività.....	47
7 Indicazione delle caratteristiche economiche e finanziarie	48
7.1 Calcolo sommario della spesa.....	48
7.2 Quadro economico	48
8. Fasi di progettazione da sviluppare	50
9. Elenco Elaborati	51
10. Regole e norme tecniche.....	52

1. Premessa

Con deliberazione n. 59 del 15 febbraio 2016, la Giunta regionale ha approvato la proposta di Programma Operativo Complementare (POC) 2014/2020 ai fini della successiva approvazione a cura del CIPE; in data 14 aprile 2016, la Conferenza Stato-Regioni ha reso parere positivo sul POC Campania 2014/2020, approvato con DGR n. 59/2016 come modificato alla luce delle indicazioni fornite dalle Amministrazioni centrali competenti e, in particolare, dal Ministero dell'Economia e delle Finanze; il CIPE, nella seduta straordinaria del 1° maggio 2016, ha approvato con proprie deliberazioni n. 11 e n. 12, la proposta del POC presentata dalla Regione Campania attribuendo alla stessa le risorse finanziarie per la realizzazione del predetto Programma.

Con Deliberazione n. 338 del 14 giugno 2017 la Giunta Regionale della Campania ha demandato alla Direzione Generale per la Mobilità l'adozione degli atti necessari ai fini della ammissione a finanziamento dei 3 lotti dell'intervento "Riqualificazione degli assi urbani di accesso alla Mostra d'Oltremare", nei limiti delle disponibilità finanziarie già programmate sul Programma Operativo Complementare (POC) 2014-2020 pari a 15 milioni di euro con la DGR n. 180 del 3 maggio 2016.

Il programma citato prevede una complessa e ampia azione di riqualificazione di alcuni assi viari dell'area occidentale, nella fattispecie: via Cinthia, viale Augusto e via Beccadelli.

Il presente progetto di fattibilità tecnica ed economica, inserito nell'ambito della "Riqualificazione degli assi urbani di accesso alla Mostra d'Oltremare" riguarda, nello specifico, la riqualificazione di via Cinthia.

2. Analisi dello stato di fatto

Via Cinthia è una strada facente parte della rete di Viabilità Primaria del comune di Napoli, situata nel territorio della IX e X Municipalità, che si sviluppa tra via Terracina e via Montagna spaccata, per una lunghezza complessiva di circa 1,870 km.



Vista satellitare

Secondo il regolamento viario del Comune di Napoli, via Cinthia è classificata come strada di tipo E – Strada urbana di quartiere (art.2 del "Nuovo codice della strada", decreto legislativo 30 aprile 1992 n. 285 e successive modificazioni).

La strada, percorsa quotidianamente da intensi flussi di traffico, anche pesante, presenta una pavimentazione in conglomerato bituminoso; sono presenti due carreggiate, una per senso di marcia, separate da spartitraffico e, in alcuni tratti, da guard rail e da aree a verde.

Da entrambi i lati sono presenti marciapiedi realizzati, prevalentemente con conglomerato bituminoso, ma non sono presenti stalli di sosta per le automobili.

Il capostrada, in conglomerato bituminoso, all'attualità presenta avvallamenti, zone con fessurazioni trasversali, zone con fessurazioni a "pelle di coccodrillo" e dissesti in prossimità di chiusini.

I marciapiedi in asfalto presentano diversi dissesti di varia entità; in particolare, nel tratto compreso tra viale Traiano e via Montagna Spaccata vi è stata la crescita incondizionata di alcuni pini, ormai abbattuti e per i quali è rimasta la ceppaia, che hanno prodotto gravi dissesti alla pavimentazione, anche del capostrada, nonché, intralcio alla viabilità pedonale; la pavimentazione stradale e dei marciapiedi, infatti, appare sollevata e i cordoni e le zanelle risultano fuori quota, ed, in alcuni tratti, mancanti. La stessa dimensione dei tronchi alla base, in parte ancora presenti, inoltre, vista la larghezza dei marciapiede, non permette un agevole passaggio ai pedoni; la percorrenza di carrozzine lungo detti marciapiede, risulta, invece impossibile.

Le aree verdi sono caratterizzate dalla presenza prevalente di pini.

Il sistema di captazione superficiale, realizzato prevalentemente con caditoie a griglia, si presenta in condizioni di funzionalità precarie per via dell'interrimento dovuto all'apporto di sedimenti che le acque di dilavamento trascinano nel defluire lungo la carreggiata stradale pertanto gran parte della portata meteorica, attesa la pendenza della strada, confluisce nel nodo Via Cinthia – Via Terracina, creando pericolosi allagamenti in assenza, anche in questo punto, di una idonea captazione delle acque.

Per i motivi su esposti si prevede una rifunzionalizzazione del sistema di captazione superficiale esistente e un'integrazione dello stesso in prossimità dell'incrocio Via Cinthia – Via Terracina.

L'intervento di rifunzionalizzazione prevede il recupero, la sostituzione e, ove necessario, l'integrazione delle caditoie lungo via Cinthia, unitamente alla posa in opera di una tubazione di dimensioni pari a DN700 e pendenza pari a circa il 3%, con profilo a salti, nuovo recapito del sistema di captazione. L'intervento di integrazione in prossimità dell'incrocio Via Cinthia – Via Terracina, è descritto nel paragrafo "Opere Idrauliche".

2.1 Inserimento urbanistico e paesaggistico

Lo strumento urbanistico vigente è rappresentato dalle norme indette dalla Variante al piano regolatore generale per il centro storico, la zona orientale e la zona nord-occidentale, approvata con decreto del Presidente della Giunta regionale della

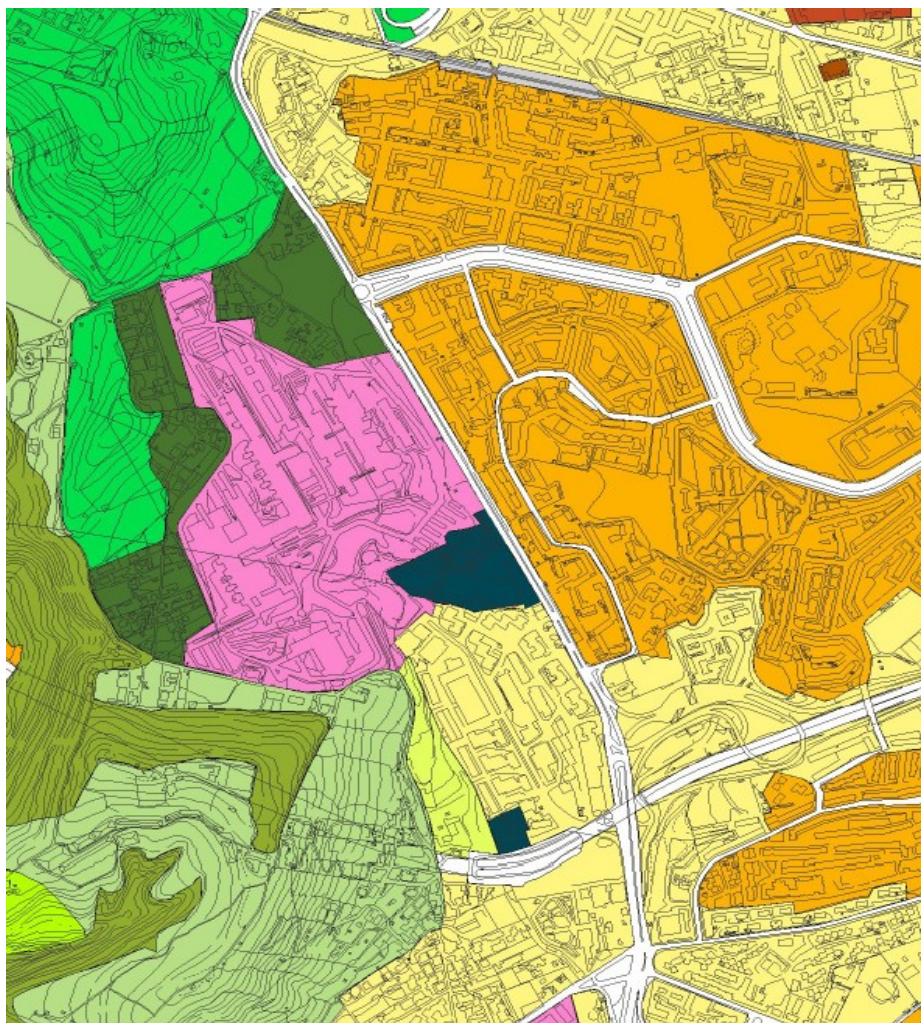
Riqualificazione di Via Cinthia

Campania n. 323 dell'11 giugno del 2004. Le azioni previste dalla varianti perseguono l'obiettivo principale di recupero delle condizioni ambientali originarie della conca flegrea, incluso la fascia litorale, al fine di creare una struttura che ripari lo smembramento urbanistico causato dall'involuzione avvenuta negli anni, nel rispetto delle preesistenze naturali e delle testimonianze urbanistico-architettoniche pregevoli.

Nello specifico con la zonizzazione della Variante del 2004, l'area circostante via Cinthia è stata suddivisa nelle seguenti sottozone:

- Ba (Art. 32 Edilizia d'impianto)
- Bb (Art. 33 Espansione recente)
- Fa1 (Art. 46 componenti strutturanti la conformazione naturale del territorio destinate a parco territoriale - Aree Agricole)
- Fa2 (Art. 46 componenti strutturanti la conformazione naturale del territorio destinate a parco territoriale - Aree Incolte)
- Fb (Art. 47 Abitati nel Parco)
- Db (Art.37 Nuovi insediamenti per la produzione di beni e servizi)
- Fe (Art. 50 Strutture pubbliche o di uso pubblico e collettivo)

Invece, sempre secondo la zonizzazione del PRG, l'area su cui insiste via Cinthia è considerata strada; ai sensi dell'art. 55 su tali zone sono consentiti interventi di ristrutturazione.

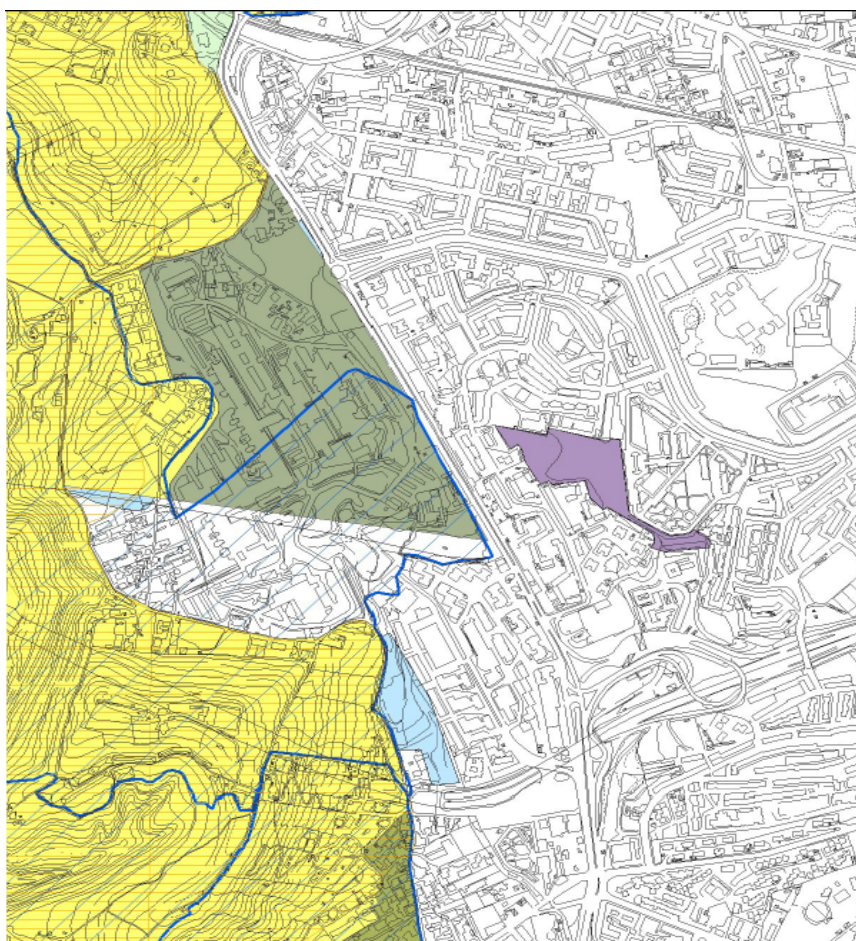


Il Piano della rete stradale primaria, approvato con decreto dalla Giunta comunale n. 627 il 19 febbraio del 2000, costituisce lo strumento di approfondimento e di attuazione delle previsioni espresse dal Piano comunale dei trasporti, approvato con delibera del Consiglio comunale nn. 90 e 91 il 18 marzo del 1997, proponendo una programmazione integrata del territorio e dei trasporti al fine di modificare e migliorare la struttura della mobilità cittadina.

Si evidenzia che gli interventi di riqualificazione stradale previsti in progetto sono riconducibili alla manutenzione straordinaria, così come definita all'art. 3 del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 e all'art. 10 delle norme tecniche di attuazione della Variante al piano regolatore generale per il centro storico, la zona orientale e la zona nord-occidentale.

L'area occupata dal tratto stradale di via Cinthia insiste in un particolare territorio fortemente connotato da rilevanze naturali e da una specifica identità culturale.

Nonostante la peculiarità dello scenario in cui insiste via Cinthia, quest'ultima non è assoggetta a specifiche azioni vincolistiche in previsione di rischi diretti.





- Vincolo archeologico - art. 58 della variante al Prg
- Decreti Ministeriali L. 1497/39, ora D.Lgs. 42/2004
- AI - Recupero aree industriali
- AS - Aree a destinazione sportiva
- RA - Recupero ambientale delle pendici degli Astroni
- RUA - Recupero urbanistico - edilizio e restauro paesistico - ambientale
- SB - Norme per le zone saturate private
- UMSA - Insediamento universitario di Monte S Angelo
- PIR - Protezione integrale con restauro paesistico - ambientale
- PI - Protezione integrale
- vincoli art. 142 Dlgs 42/2004

Secondo gli strumenti vigenti, ossia dalla tavola 12 - vincoli geomorfologici, la zona occupata dalla strada ricade, in parte, in un'area a bassa instabilità.



vincoli geomorfologici - Tav.12 del PRG

CDU

-  area a bassa instabilità
-  area a media-alta instabilità
-  area stabile

Nell'area d'intervento, come in tutto il territorio comunale, si applicano le norme di attuazione del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino nord occidentale della Campania, approvato con deliberazione del Comitato istituzionale n. 1 del 23 febbraio 2015. A tale proposito, si rileva che non ci sono rischi diretti che coinvolgono via Cinthia.

2.2 Documentazione fotografica



Immagine n.1



Immagine n.2

Riqualificazione di Via Cinthia



Immagine n.3



Immagine n.4

Riqualificazione di Via Cinthia



Immagine n.5



Immagine n.6

Riqualificazione di Via Cinthia



Immagine n.7



Immagine n.8

Riqualificazione di Via Cinthia



Immagine n.9



Immagine n.10

3. Descrizione e caratteristiche tecniche dell'intervento

Il progetto di cui si tratta prevede, quindi, una serie di interventi che avranno l'obiettivo di riqualificare l'intera area.

Sommariamente il progetto prevede i seguenti interventi:

- a) il capostrada sarà interessato da lavori di rifacimento dello strato di fondazione, dello strato di base, del binder e del tappetino di usura;
- b) riqualificazione dei marciapiedi;
- c) opere idrauliche per il miglioramento del sistema di captazione delle acque meteoriche.

3.1 Interventi sul capostrada

Nello specifico gli interventi da eseguirsi sul capostrada, saranno, i seguenti:

- a. demolizione del tappetino d'usura, del binder, dello strato di base e della fondazione stradale;
- b. rimozione zanelle esistenti;
- c. realizzazione di strato di fondazione in misto stabilizzato;
- d. posa dello strato di base;
- e. posa del binder;
- f. rimessa a quota dei chiusini e caditoie dissestati e sostituzioni di quelli danneggiati;
- g. posa zanelle in cls in modo da uniformarle in tutta la strada;
- h. pulizia ed espurgo sistema di raccolta acque piovane;
- i. posa del tappeto di usura;
- j. rifacimento della segnaletica stradale;
- k. ripristino guard-rail e rimozione di quelli non necessari;
- l. interventi sugli spartitraffico;
- m. riqualificazione della rotatoria all'incrocio con viale Traiano.

Per le strade in progetto si prevede una pavimentazione di tipo flessibile con uno strato di usura tradizionale con inerti di tipo.

3.1.1 Pavimentazione stradale

a) METODO DI CALCOLO

La pavimentazione stradale è stata dimensionata tenendo conto delle indicazioni del “Catalogo delle pavimentazioni stradali” del Consiglio Nazionale delle Ricerche, B.U. n.178/1995.

La sovrastruttura è stata quindi verificata con il metodo di calcolo A.A.S.H.T.O. Guide for Design of Pavement Structures.

Il metodo consiste nel verificare che il numero di veicoli, espresso in assi equivalenti da 8.2 tonnellate ovvero 18 chilo-pounds, transitanti sulla pavimentazione nel corso della sua vita utile sia inferiore al numero di veicoli che determinano il massimo ammaloramento ammissibile.

La vita utile di progetto è stata considerata pari a 30 anni.

La formula che lega il numero di assi equivalenti da 18 chilo-pounds e le condizioni di ammaloramento della pavimentazione, espresse mediante il P.S.I. (Present Service

$$\log_{10} W_{18} = z_r \times s_o + 9,36 \times \log_{10} (SN + 1) - 0,20 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5} \right)}{0,40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 \times \log_{10} (Mr) - 8,07$$

Index ovvero indice di servizio attuale), é la seguente:

b) PAVIMENTAZIONI DI PROGETTO

La tabella che segue indica gli spessori da adottare per la strada oggetto dell'intervento, considerando gli anni di esercizio.

Strato	spessore
Usura	5 cm
Binder	8 cm
Base	10 cm
Fondazione in misto stabilizzato	10 cm

3.1.2 Segnaletica stradale

Le strisce longitudinali, scritte e zebraure saranno realizzate mediante applicazione di vernice rifrangente premiscelata di colore bianca con aggiunta di microsfere di vetro, per ottenere la retroriflessione della segnaletica nel momento in cui viene illuminata dai veicoli, in quantità pari a 0,2 kg/m².

Gli attraversamenti pedonali saranno, invece, realizzati mediante applicazione di bicomponente plastico applicato a freddo, di colore bianco, esente da solventi.

Il materiale bicomponente è costituito da un primo componente che ha al suo interno una miscela di cariche (calcari, dolomite e quarzite) che forniscono resistenza al materiale, un legante (costituito da resine acriliche), dei pigmenti che forniscono il colore, e delle microsfele di vetro che generano la retroriflettenza, ed un secondo componente che è un attivatore (costituito da perossidi organici) che ha lo scopo di solidificare il materiale.

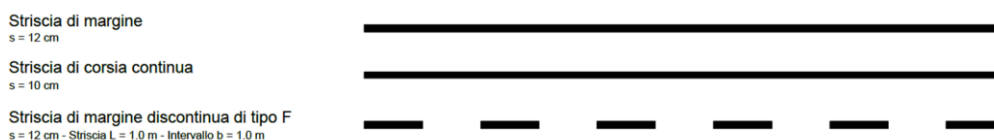
Caratteristiche vantaggiose sono:

- elevata durabilità;
- elevate prestazioni;
- è un prodotto al cui interno sono presenti resine liquide (acriliche) che si catalizzano al momento dell'utilizzo. Quando è catalizzato diventa un rifiuto non nocivo (adatto anche in ambito urbano);
- la perdita di sostanze volatili è dell'ordine dell'1%;
- il tempo di essiccazione del bicomponente è di circa 20 minuti.

L'applicazione avverrà secondo la tecnica a colata a freddo, con una struttura a goccia per garantire una buona visibilità anche in caso di pioggia.

La segnaletica orizzontale sarà caratterizzata dai seguenti requisiti prestazionali:

- **Vita funzionale.** 3 anni.
- **Visibilità diurna.** Coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa $Q_d \geq 130 \text{ mcd/lux} \cdot \text{m}^2$, classe Q3 (norma UNI EN 1436:2008, appendice A).
- **Visibilità notturna.** Coefficiente di luminanza retroriflessa $R_L \geq 150 \text{ mcd/lux} \cdot \text{m}^2$ ($R_L \geq 300 \text{ mcd/lux} \cdot \text{m}^2$ subito dopo l'installazione), classe R3 (norma UNI EN 1436:2008, appendice B).
- **Luminanza.** Rapporto tra la luminanza di un elemento di superficie in una assegnata direzione e la luminanza di un diffusore perfettamente illuminato nelle stesse condizioni, Fattore di luminanza $\eta \geq 0,30$ ($\eta \geq 0,65$ subito dopo l'installazione), classe B2 (norma UNI EN 1436:2008, appendice C).
- **Resistenza al derapaggio.** Valore dello Skid Resistance Test SRT ≥ 45 ,



classe S1 (norma UNI EN 1436:2008, appendice D).

Le strisce longitudinali di separazione dei sensi di marcia avranno larghezza pari a 15 cm in accordo con l'Art. 138 del DPR 495/92, Regolamento del NCS. Le strisce di margine avranno larghezza di 15 cm ai sensi dell'Art. 141 del Regolamento del NCS. La segnaletica di margine e di corsia si completa con strisce discontinue di tipo f in corrispondenza di accessi laterali o passi carrabili.

In corrispondenza degli ingressi in rotatoria si prevede di realizzare strisce trasversali di dare precedenza con triangoli di larghezza pari a 50 cm e altezza 60 cm (Art. 141 Reg) tracciate con andamento parallelo all'anello della rotatoria.

La linea di dare precedenza è integrata con l'iscrizione di dare precedenza sulla pavimentazione. La distanza tra il limite superiore dell'iscrizione e il bordo della linea di arresto è compresa tra 1 e 3 m. L'iscrizione è conforme alla Figura II 442/a Art. 148 del Reg. per strade con velocità ≤ 50 km/h.

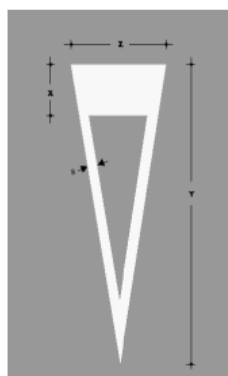


Figura II 442/a Art. 148

SIMBOLI SULLA PAVIMENTAZIONE
Triangolo elongato complementare
del segnale verticale DARE LA
PRECEDENZA.

Dimensioni in cm

STRADE TIPO	X	Y	Z	S
A - B - C - D	100	600	200	24
E - F	50	200	100	12

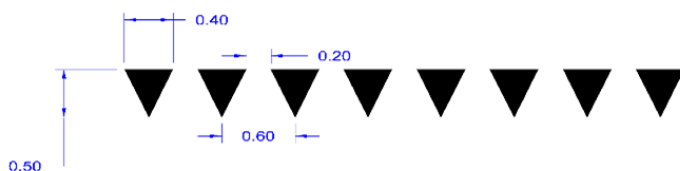
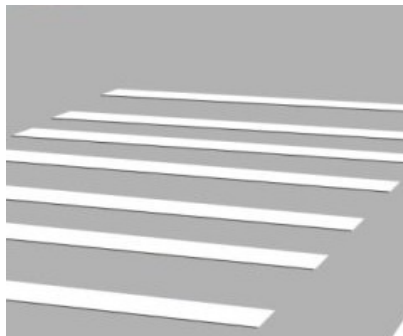


Figura II 433 Art. 141

Riqualificazione di Via Cinthia

Ad integrazione, verranno, inoltre, realizzate, in prossimità degli attraversamenti, bande di rallentamento del traffico, costituite da fasce trasversali, intervallate tra loro di 50 cm, delle dimensioni di 6 cm di larghezza e 5 mm di spessore.



bande di rallentamento del traffico

Dove necessario, verranno inseriti Markers costituiti da un corpo unico in vetro temperato (resiste a cariche puntuali di 35 t ed a choc di compressione di 25 joules), con ottica catadriottica a 360° di risposta luminosa (conforme ai requisiti foto-colorimetrici della Norma UNI EN 1463-1 FEBBRAIO 2000). La posa in opera avviene mediante realizzazione di foro \varnothing 102 mm. con macchina carotatrice per una profondità di mm. 25, colata nel foro di collante a caldo tipo bitume ossidato ed alloggiamento del marker.



Marker in vetro temperato

Si prevede la realizzazione di attraversamenti pedonali evidenziati sulla carreggiata mediante zebraure con strisce bianche parallele alla direzione di marcia dei veicoli di lunghezza pari a 4.00 m. La larghezza delle strisce e degli intervalli è di 50 cm (Art. 145 Reg).

La segnaletica verticale sarà realizzata utilizzando pellicole rifrangenti innovative del tipo microprismatiche in modo da migliorare la percezione del segnale in tutte le condizioni di visibilità. La vita utile della segnaletica sarà di 10 anni.

Si prevede di utilizzare supporti in alluminio con dispositivo di antirotazione. I segnali saranno costituiti in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% dello spessore

non inferiore a 2,5 mm (per dischi, triangoli, frecce e targhe di superficie minore di 3 m²). Ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro da una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola delle dimensioni non inferiori a 1,50 cm. Si prevede di installare la segnaletica sui marciapiedi. I sostegni saranno collocati ad una distanza non inferiore a 50 cm dal ciglio del marciapiede garantendo una distanza tra bordo verticale del segnale lato strada e ciglio del marciapiede compreso tra 30 e 100 cm. I cartelli saranno installati ad una altezza dal suolo non inferiore a 220 cm. La posa in opera della segnaletica deve essere eseguita in modo tale che il segnale abbia un'inclinazione rispetto al flusso del traffico di 93°.

Le isole divisionali saranno segnalate con delineatore speciale di ostacolo (Fig. II 472 Reg) accoppiato al segnale Passaggio obbligatorio a destra (Fig. II 82/b Reg).

A tergo di ogni segnale dovranno essere indicati, a cura e spese del fornitore, una serie di iscrizioni che, globalmente, in conformità di quanto disposto al punto 7 dell'art.77 del D.P.R. 495/1992, non dovranno occupare una superficie maggiore di 200 cm²:

- Nome dell'ente proprietario;
- Marchio del fabbricante;
- Numero dell'autorizzazione Ministeriale concessa al fabbricante;
- Anno di installazione;
- Estremi dell'ordinanza di apposizione (per i segnali di prescrizione).

3.1.3 Interventi sui guard-rail e spartitraffico

Nel progetto è prevista la razionalizzazione dei guard-rail: verranno rimossi quelli non necessari ed adeguati quelli indispensabili: in particolare, si prevede di rimuovere i guard-rail posizionati lungo lo spartitraffico nella zona tra l'incrocio con via Montagna Spaccata e l'incrocio con viale Traiano e quelli tra via Terracina ed il sottopasso della Tangenziale; i guard-rail presenti all'ingresso della tangenziale verranno invece ripristinati o adeguati. Sempre nel tratto tra via Terracina ed il sottopasso della Tangenziale dovrà essere realizzato un nuovo spartitraffico in sostituzione del guard-rail rimossi.

A conclusione delle operazioni verrà ripavimentato lo spartitraffico esistente con conglomerato bituminoso.

3.1.4 Riqualificazione rotatoria situata all'incrocio con viale Traiano

Il progetto prevede la riqualificazione della rotatoria situata all'incrocio con viale

Traiano. Si prevede, in particolare, di rimuovere l'impianto presente lungo il perimetro dell'anello centrale, ormai completamente dissestato ed in stato di abbandono, e di sostituirlo con elementi catarifrangenti.

3.2 Riqualificazione dei marciapiedi

Il progetto prevede la riqualificazione dei marciapiedi di via Cinthia, che allo stato sono pavimentati con conglomerato bituminoso, attraverso una serie di interventi di seguito elencati:

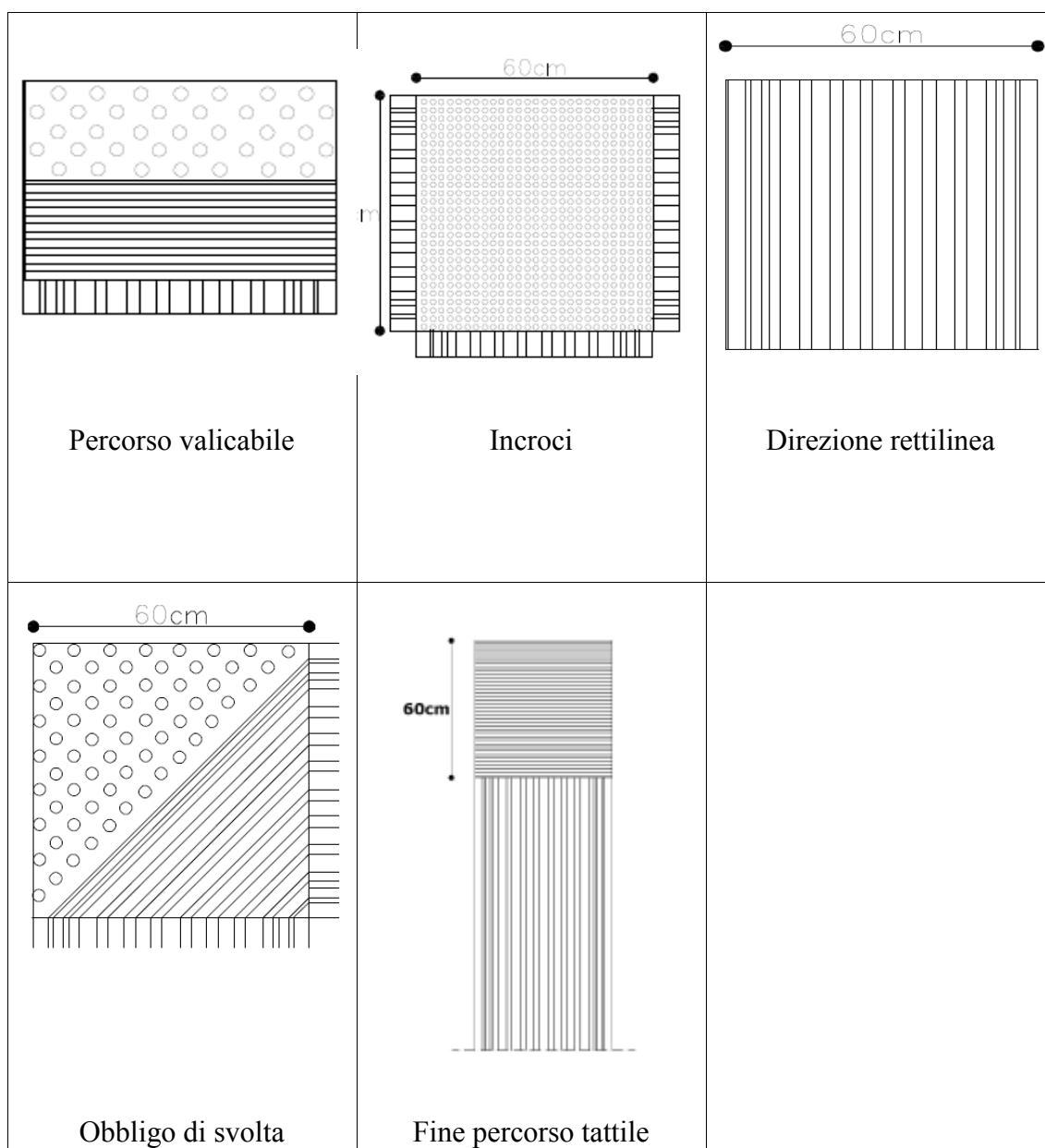
- a. demolizione della pavimentazione in conglomerato bituminoso e relativo massetto;
- b. rimozione delle ceppaie e tronchi ancora presenti;
- c. rifacimento del massetto e ripavimentazione con cubetti di porfido;
- d. eliminazione delle barriere architettoniche;
- e. creazione di mini isole ecologiche;
- f. installazione paletti parapedonali.

3.2.1 Eliminazione delle barriere architettoniche

L'altezza dei marciapiedi sarà tale da consentire il pieno rispetto delle norme sulle barriere architettoniche, ed in particolare del D.M. 14/06/89. Secondo la norma, allorquando un percorso pedonale si raccorda con il livello stradale sono ammesse rampe di pendenza non superiore al 15% per un dislivello massimo di 15 cm. L'altezza del marciapiede pari a 10 cm consente, quindi, di realizzare rampe di invito per gli attraversamenti pedonali di lunghezza pari a 1 m e pendenza pari al 10%.

Lungo i marciapiedi, in prossimità di attraversamenti o, quando necessario, alle interruzioni, al fine dell'abbattimento delle barriere architettoniche, oltre alla realizzazione di scivoli di collegamento, verranno posate pavimentazioni tattili per non vedenti.

Il sistema LOGES (Linea di Orientamento Guida e Sicurezza) è un sistema costituito da superfici dotate di rilievi studiati appositamente per essere percepiti sotto i piedi, ma anche visivamente, per consentire a non vedenti ed ipovedenti l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo.

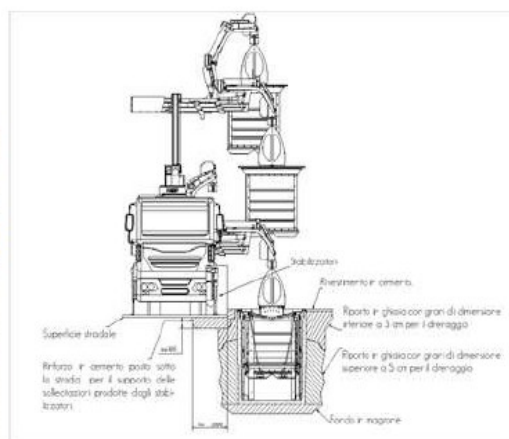


3.2.2 Mini isole ecologiche

Nella progettazione di riqualificazione di via Cinthia è stata affrontata la tematica della raccolta dei rifiuti urbani.

Il progetto propone la realizzazione, lungo i marciapiedi, dove ora sono presenti i tradizionali cassonetti, di un sistema armonizzato di cassonetti interrati del tipo “Easy underground” già in uso presso la società ASIA sul territorio comunale.

Nel progetto è previsto, pertanto, la realizzazione delle opere edili necessarie al posizionamento degli elementi prefabbricati che saranno forniti dalla Società ASIA.



Caratteristiche della vasca in cemento

Dimensioni esterne:
1950 x 1950 x 2600 mm h
Dimensioni interne:
1760 x 1760 mm
Spessore delle pareti:
95 mm
Peso: 5100 kg

Le vasche sono realizzate con un sistema di lavorazione molto dettagliato e curato, prima della colatura del cemento, all'interno dello stampo è posizionato una maglia metallica.

Maglia metallica

Il fondo della vasca si compone di due pannelli sovrapposti ST25C (1850 x 1850 mm).
Le pareti sono composte da 4 pannelli STC25C (1 per parete) piegati in ogni estremità.
Il fondo e le pareti della vasca sono assemblati con degli strumenti che garantiscono un perfetto allineamento perpendicolare.



La vasca di alloggiamento del cassonetto è realizzata con un elemento prefabbricato a sezione quadrata. Il manufatto è in grado di accogliere contenitori con volumetria variabile da 3 a 5 mc. Il contenitore è realizzato in acciaio galvanizzato con volume da 3 a 5 mc, con doppia portella di svuotamento con capacità di ritenzione di eventuale percolato. Il manufatto è fornito di una piattaforma di sicurezza, sistema di ostruzione automatico della vasca durante la fase di svuotamento del contenitore. Il cassonetto è munito di piattaforma calpestabile con rivestimento personalizzabile in modo da integrarsi perfettamente alle differenti necessità paesaggistiche. La piattaforma è posizionata a livello della pavimentazione per garantire una facilità d'accesso anche alle persone con ridotta mobilità. Le torrette sono realizzate in acciaio inox galvanizzato e trattati con vernice epossidica anti-graffiti. Le bocche di conferimento, così come le torrette, non costituiscono alcun rischio per i passanti e/o per l'utenza (assenza di angoli a spigolo vivo, parti taglienti..). Le torrette sono dotate di una predisposizione all'installazione di un sistema elettronico ad accesso controllato qualora si voglia

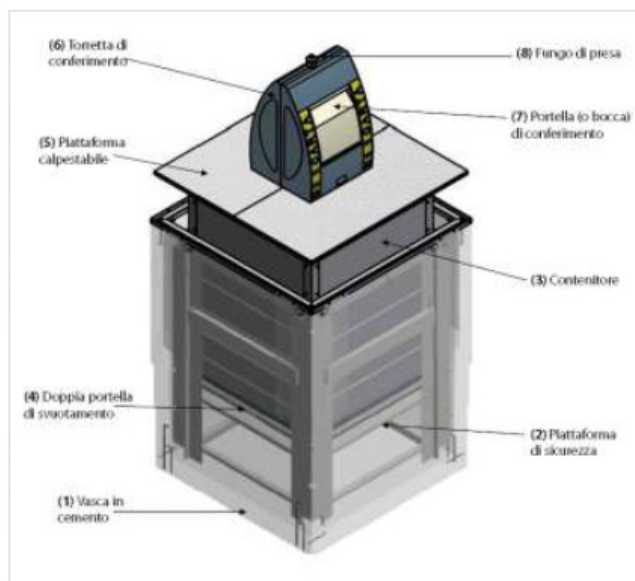
Riqualificazione di Via Cinthia

limitare l'utilizzo dei contenitori ad una determinata utenza.

I cassonetti modello “Easy underground” sono costituiti da una vasca in cemento, un dispositivo di sicurezza, un contenitore metallico, una piattaforma calpestabile e una torretta di conferimento.

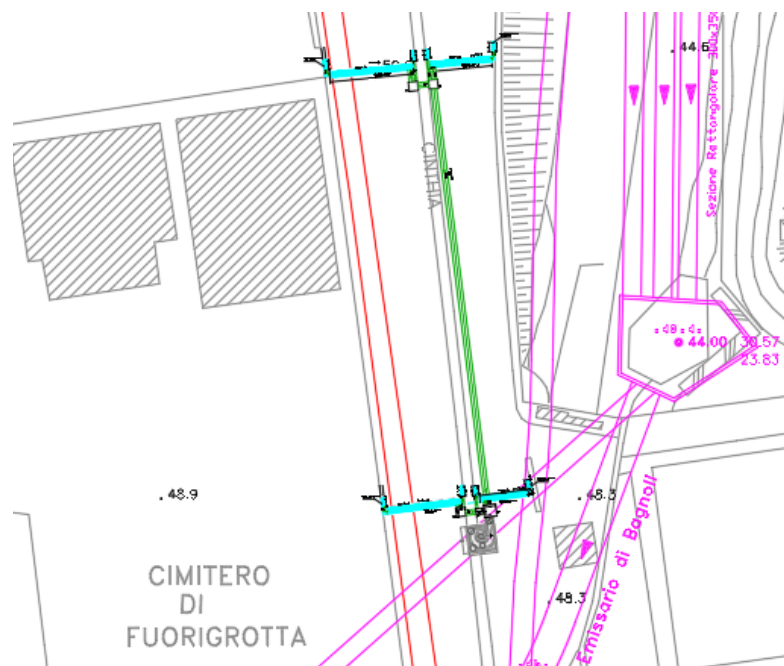
L'isola ecologica tipo è costituita da una batteria di quattro cassonetti interrati per la raccolta sia dei rifiuti differenziati sia dei rifiuti indifferenziato.

Il progetto prevede la creazione di un numero adeguato di postazioni di raccolta da distribuire in modo uniforme lungo tutta la viabilità di progetto.



Le opere idrauliche previste nel presente progetto riguardano la realizzazione di un adeguato sistema di captazione delle acque superficiali in prossimità dell'incrocio Via Cinthia-Via Terracina.

Il progetto idraulico prevede la realizzazione di due batterie di griglie con sviluppo prevalente ortogonale all'asse stradale, deputate a raccogliere le portate di dilavamento di Via Cinthia, considerata interamente impermeabile a vantaggio di sicurezza e tenendo conto degli apporti provenienti dal Parco San Paolo che pure si riversano sulla strada in questione.



Per quanto riguarda l'individuazione del recapito, le infrastrutture fognarie presenti sono identificate come: collettore Arena S. Antonio, Emissario di Bagnoli, Collettrice di

Pianura e Bretella di collegamento tra Arena S. Antonio e Emissario di Bagnoli.

Si tenga tuttavia presente che la scelta tecnica effettuata potrebbe essere suscettibile di modifiche laddove, a seguito degli approfondimenti, dei rilievi e delle indagini propedeutiche alla progettazione definitiva ed esecutiva, dovessero emergere nuovi elementi di valutazione.



- realizzazione di 4 canali grigliati trasversali alla carreggiata stradale di sezione 0.70x1.30m, pendenza 1% e lunghezza variabile, coperti con griglie in ghisa di classe F900;
- realizzazione di 8 canali paralleli alla carreggiata stradale di sezione 0.50x0.50m e pendenza pari al 3%, di lunghezza pari a 1.50m, coperti con griglie di classe

D400;

- posa delle tubazioni di collegamento di diametro DN300 e DN800 e DN900;
- realizzazione dei pozzetti di collegamento e confluenza;
- realizzazione di un pozzo a vortice per l'immissione al recapito finale.

Di seguito si descrivono brevemente le metodologie di calcolo adottate per un primo dimensionamento delle opere.

4.1 Stima portate meteoriche

- Legge di Pioggia

La determinazione delle portate pluviali è stata effettuata sulla scorta della curva di probabilità pluviometrica come desunta dal Rapporto VAPI.

Tale legge è espressa da una relazione a tre componenti così definita:

$$h[t, T] = K_T \frac{m[I_0] \cdot t}{\left(1 + \frac{t}{d_c}\right)^\beta}$$

dove:

d = durata evento meteorico (ore)

m[I₀] = medio del massimo annuale riferita alla sottozona omogenea considerata (mm/h)

z = quota media del bacino (m)

dc = durata critica (ore)

Per la stima dei parametri statistici della legge si è fatto riferimento ai valori riportati nella pubblicazione “rapporto di sintesi sulla valutazione delle Piene in Italia”:

m(I ₀)	dc	β
77.08	0.3661	0.8

Inserendo i valori su indicati si ottiene l'espressione:

$$h[t, T] = K_T \frac{77.08 \cdot t}{\left(1 + \frac{t}{0.3661}\right)^{0.8}}$$

Il parametro KT rappresenta il fattore di crescita e il suo valore è fornito dalla funzione di distribuzione di probabilità cumulata $F(k)$ del modello T.C.E.V.

$$T=1/(1-F(k)) = 1/(1-\exp(-\Lambda_1 x e^{-(\eta x k)} - \Lambda_* x \Lambda_1^{(1/\theta^*)} x e^{-(\eta x k / \theta^*)}))$$

con:

θ^*	Λ_*	Λ_1	η
2.536	0.224	41	4.688

Nell'espressione precedente T rappresenta il periodo di ritorno ossia il numero medio di anni che bisogna attendere perché l'evento ad esso riferito si verifichi almeno una volta e risulta, pertanto, legato al rischio di insufficienza.

Per i sistemi fognari urbani generalmente il dimensionamento viene svolto per valori del tempo di ritorno inferiori alla vita utile dell'opera, pertanto sussiste la certezza che in qualche occasione l'opera risulti insufficiente. D'altronde per evitare ciò sarebbe necessario incrementare, e non di poco, il valore di T di progetto e, conseguentemente, le dimensioni e il costo delle opere.

Nel caso specifico per il dimensionamento delle condotte fognarie di progetto è stato considerato un periodo di ritorno pari a 30 anni e un grado di riempimento massimo intorno al 60%, con verifica della sufficienza della sezione anche a 50 anni ammettendo gradi di riempimento leggermente superiori.

Per i suddetti periodi di ritorno i valori di KT forniti dall'espressione precedente sono:
 $K_{30}=1.8$ e $K_{50}=2.03$

- Modello di trasformazione di afflussi in deflussi

Per la determinazione delle massime portate pluviali è stato applicato il metodo *dell'invaso lineare* che rappresenta un modello concettuale di trasformazione afflussi – deflussi, diffusamente utilizzato nella pratica tecnica.

Secondo tale metodo il legame esistente tra la portata $Q(t)$, defluente in una assegnata sezione ed il volume d'acqua $W(t)$ che si deve immagazzinare sulla superficie A del bacino sotteso dalla rete fognaria a monte, affinché attraverso la stessa sezione possa defluire la portata $Q(t)$, è un legame lineare espresso dalla relazione:

$$Q(t) = W(t)/K$$

Con K costante di invaso lineare, avente le dimensioni di un tempo.

L'applicazione del modello adottata è quella del *metodo italiano* per il quale l'espressione di K, definita come costante di invaso, è fornita dal rapporto tra il volume totale invasato nella rete fognaria e sulla relativa superficie drenata in concomitanza con il deflusso della portata Q(t) e la portata stessa. In tal modo il metodo risulta di agevole utilizzo per la progettazione di una rete di collettori o per la verifica della rete allorquando siano note tutte le caratteristiche dei collettori a monte della sezione d'esame.

La costante di invaso K può essere espressa in funzione delle caratteristiche morfologiche del bacino drenato e della rete fognaria afferente. Per la progettazione della rete in oggetto la stima della costante di invaso è stata effettuata utilizzando la relazione proposta DESBORDES:

$$K \cdot \frac{4.19 A^{0.30}}{I_m^{0.45} (100i)^{0.38}} - 0.21 \quad (\text{min})$$

Dove:

A è la superficie del bacino in ettari;

i è la pendenza media del collettore principale;

I_m è il rapporto tra superficie impermeabile e superficie totale, che nel caso in questione è stato posto pari ad 1, considerando l'intero bacino impermeabile;

L'idrogramma di piena è dato dall'integrale, rispetto al tempo t, dell'equazione del serbatoio lineare e l'equazione di continuità:

$$I(t)d(t) = dW(T) + Q(T)dt$$

Con:

I(t) afflusso netto sul bacino (mc/s);

W (t) volume immagazzinato a monte (mc);

Q portata in uscita dalla sezione (mc/s).

Introducendo l'ipotesi di afflusso netto I (t) costante e pari a ($\square\square\square i(t)\square\square\square A$) si ha, al termine dell'afflusso (t_p), la portata al colmo pari a:

$$Q_m = \varphi i(t_p) S (1 - e^{-t_p/K})$$

Dove:

φ è il coefficiente di afflusso;

$i(t_p)$ è l'intensità di pioggia corrispondente alla durata della pioggia t_p .

Il massimo valore della portata è quello relativo alla durata critica t_c , che si ottiene eguagliando a zero la derivata della espressione precedente rispetto a t_p .

Il valore t_c si ottiene risolvendo per tentativi, rispetto ad r , la seguente espressione:

$$m = (c/K + r) e^{-r} / (1 - e^{-r}).$$

Dove:

m è l'esponente del denominatore della espressione della curva di probabilità pluviometrica a tre parametri;

c è la durata critica dell'evento meteorico;

K è la costante di invaso;

r è il rapporto tra durata dell'afflusso t_p e K ;

Pertanto, la portata al colmo di piena è data dall'espressione:

$$Q = \varphi \cdot i \cdot A \cdot (1 - e^{-r})$$

La metodologia di calcolo prevede delle iterazioni volte a fare in modo che il valore " m " calcolato come illustrato in precedenza, coincida con quello contenuto nella curva di probabilità pluviometrica.

Per quanto riguarda la scelta del coefficiente di afflusso in fogna (φ), esso è stato posto pari a 0.9 in accordo con l'aver assunto impermeabile l'intero bacino.

Di seguito sono sintetizzati i calcoli effettuati

tratto	BACINO	Area totale del bacino (mq)	Area totale del bacino (ha)	Im	fi	DESBORDES					T30					T50				
						k(min)	mcale	r	D	tc(min)	i(mm/h)	h(mm)	Q(mc/s)	Q(l/s)	u(l/s*ha)	i(mm/h)	h(mm)	Q(mc/s)	Q(l/s)	u(l/s*ha)
Via Cinzia	DIRETTO GRIGLIA 1	103000	10,30	1,00	0,90	4,37	0,80	2,32	0,00	10,14	102,42	17,30	2,38	2378,61	230,93	115,51	19,51	2,68	2682,55	260,44
Via Cinzia	DIRETTO MONTE GRIGLIA 2	1806	0,18	1,00	0,90	1,44	0,80	3,18	0,00	4,58	119,22	9,11	0,05	51,59	285,66	134,46	10,27	0,06	58,18	322,16

Nella precedente tabella la griglia 1 è quella posta più a monte e le pendenze medie dei bacini considerati sono del 5% per la griglia 1 e del 3% per la griglia 2 in considerazione dell'andamento altimetrico della strada.

Dunque la portata con periodo di ritorno di 30 anni prodotta dal bacino diretto della griglia 1 è pari a 2400 l/s, per la griglia 2 è di 51,60 l/s.

4.2 Criteri di dimensionamento delle griglie.

Il problema del calcolo della lunghezza “Lu” da assegnare alle griglie per poter assicurare il drenaggio della portata “Q” è stato affrontato nell’ipotesi di moto gradualmente vario con portata decrescente e con energia specifica costante lungo il percorso sulla grata, ipotizzando inoltre che la stessa abbia aperture longitudinali rispetto al senso del moto in corrispondenza della carreggiata e aperture ortogonali al senso del moto in corrispondenza della cunetta laterale.

In tali ipotesi, assumendo una grata piana di larghezza “l” con un carico “y”, l’equazione del moto può scriversi nella forma:

$$H = y + \frac{V^2}{2g} = y + \frac{Q^2}{2g \times l^2 \times y^2} = \text{cost.}$$

Dalla quale sapendo che:

$$q = y \times \sqrt{2g \times (H - y)} y$$

si deduce l’espressione che consente di determinare, per $y = 0$, la lunghezza “Lu” da assegnare alla grata:

$$\frac{L_u}{H_0} = \frac{1}{2Cp} \left[\text{sen}^{-1} \sqrt{\frac{y_0}{H_0}} + 3 \sqrt{\frac{y_0}{H_0} \left(1 - \frac{y_0}{H_0} \right)} \right]$$

in cui:

H_0 : energia specifica sulla grata;

y_0 : battente idrico nella sezione iniziale di ingresso alla grata;

C: coeff. di contrazione (assunto pari a 0,60);

p : frazione efficace dell’area della griglia, rapporto tra la superficie totale delle fessure e la superficie complessiva della grata (assunta pari a 0.5).

Griglia 1

Orbene, con riferimento a quanto illustrato in precedenza, la stima del tirante idrico sulla superficie stradale è stata effettuata mediante il metodo dell’invaso lineare con periodo di ritorno pari a 30 anni ed evento meteorico desunto dai dati del VAPI Campania con costante di invaso calcolata con la formula di DESBORDES.

Il coefficiente udometrico stimato è pari a 230,93 l/s*ha.

Per quanto riguarda l’estensione del bacino si è considerato l’intero sviluppo di Via Cinzia a monte della prima griglia come bacino diretto e l’apporto del bacino indiretto di Parco San Paolo, escludendo quello di monte Sant’Angelo.

Nella tabella seguente si riporta l'estensione dei bacini:

BACINI

Diretto		10,2	ha			
Parco san Paolo		11	ha			
Monte sant'angelo		32	ha	non considerato nel calcolo		

Moltiplicando il valore del coefficiente udometrico per l'estensione del bacino si ha una portata Q pari a 4.90 mc/s.

Griglie trasversali alla carreggiata

La larghezza della carreggiata stradale è pari a circa 26 m per la prima griglia per cui la portata per unità di larghezza q è pari a 0.19mc/s.

Da tale valore di portata, nota la scala di deflusso ottenuta dalla formula di Gauckler-Strikler per sezione rettangolare di base b pari a 1m e pendenza pari alla pendenza media della strada (5%), si è stimato il valore del tirante idrico sulla strada e la corrispondente velocità di deflusso:

	k(m ^{1/3} /s)	h(m)	σ(mq)	r(m)	q(mc/s)	d	v(m/s)
	70	0,075	0,075	0,065	0,19	0,00	2,57

Ciò posto, si assume $h=y_0$ da cui è possibile determinare il carico $H_0 = y_0 + (v^2/2 \cdot g)$ all'ingresso della griglia. Risulta $H_0=0.40m$

Dalla formula :

$$\frac{L_u}{H_0} = \frac{1}{2C_p} \left[\sin^{-1} \sqrt{\frac{y_0}{H_0}} + 3 \sqrt{\frac{y_0}{H_0} \left(1 - \frac{y_0}{H_0} \right)} \right]$$

Si ottiene: $L_u=0,67m$

A questo punto occorre valutare il valore della velocità limite di deflusso oltre la quale la corrente non viene intrappolata dalla griglia stessa ma passa a valle. La valutazione di tale velocità è fatta tramite le seguenti formule sperimentali:

- $v_0 = 1.86 L_u^{0.79}$ per grate a barre normali alla direzione della corrente;
- $v_0 = 2.54 L_u^{0.79}$ per grate a barre parallele alla direzione della corrente.

Nb. L'esponente alla seconda formula è 0.51

Nel caso in esame (grate parallele alla direzione della corrente), per $L_u= 0.67 m$ si ottiene $v_0=2,07 m/s$ che è inferiore alla velocità della corrente che investe la griglia per cui non tutta la portata sarà captata.

Orbene, fermo restando che dalla formula applicata fino a valori della velocità pari a

Riqualificazione di Via Cinthia

2,07m/s la portata è interamente intercettata dalla griglia, valutando il tirante corrispondente alla velocità limite con la formula di Gauckler Strikler è possibile quantificare la portata intercettata applicando l'equazione di continuità.

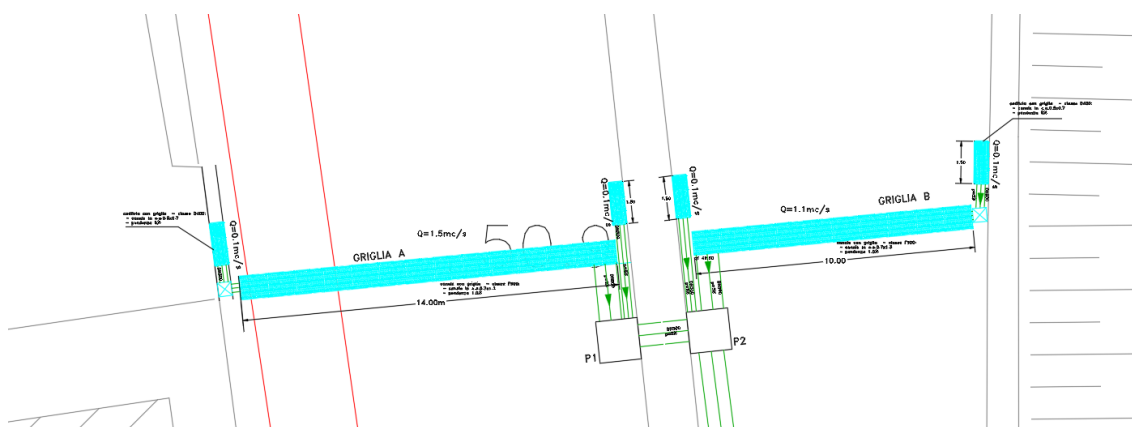
I passaggi descritti sono sintetizzati nella seguente tabella:

v	h	σ	p	r	V_{calc}	d	q
2,07	0,05	0,05	1,11	0,05	2,07	0,00	0,11

Dunque la portata che per unità di larghezza sarà captata è pari a $q_{captata}=0,11\text{mc/s}$

Dal valore di portata captata per unità di larghezza, si calcola la portata complessiva intercettata da ciascuna griglia in base alla lunghezza di ciascuna di esse. Il valore così calcolato occorrerà per il dimensionamento dei collegamenti funzionali con il recapito finale.

Griglia A – L=14m $Q_{captata}=1,53\text{mc/s}$; Griglia B – L=10m $Q_{captata}=1,09\text{mc/s}$



Da cui $Q_{tot_captata}=2,62\text{mc/s}$, e quindi $Q_{valle}=(4.9-2.62)=2.28\text{mc/s}$

Griglie longitudinali alla carreggiata

Lo stesso ragionamento condotto in precedenza può essere riproposto per le griglie longitudinali alla carreggiata che saranno disposte in corrispondenza della cunetta ed avranno quindi larghezza pari a 0.50m. In tal caso si utilizzerà la formula della velocità limite per barre trasversali alla direzione della corrente e si valuterà la lunghezza da attribuire alla griglia.

I calcoli sono sintetizzati nella tabella seguente.

	k	h	σ	r	q	d	v
	70	0,079	0,039	0,0598	0,094	0,000	2,39

Il carico in ingresso alla griglia sarà pari a $H_0=0.37\text{m}$, cui corrisponde una lunghezza L_u pari a 0.62m.

Con questo valore di Lu , applicando la formula sperimentale per barre ortogonali alla direzione della corrente si ottiene una velocità limite pari a $v_0=1.28\text{m/s}$.

Come in precedenza, non tutta la portata sarà captata. In tal caso però è possibile aumentare la lunghezza della griglia in modo da far aumentare il valore della velocità limite e dunque intercettare tutta la portata.

Invero applicando la formula sperimentale $v_0=1,86Lu^{0.79}$ si ottiene che ad una lunghezza pari ad 1.50m , la velocità limite è pari a 2.56m/s , per cui tutta la portata viene intercettata.

In definitiva la prima batteria di griglie sarà composta da moduli di lunghezza pari a un metro e larghezza pari a 70.0cm , per una lunghezza complessiva pari alla porzione centrale della carreggiata – 14m per la carreggiata percorsa verso via Terracina e 11m per la carreggiata percorsa in direzione Tangenziale, mentre la porzione laterale, in corrispondenza della cunetta sarà costituita da griglie di modulo pari a 50cm di lunghezza e 50.0cm di larghezza, per una lunghezza complessiva pari a 1.50m .

Griglia 2

Il calcolo di dimensionamento della griglia a valle della precedente è stato effettuato in modo analogo a quanto descritto per la griglia 1, portando in conto anche la portata non intercettata dalla griglia posta a monte pari a 2.27mc/s .

La portata del bacino diretto, come calcolato in precedenza, è pari a 51.6 l/s pertanto la portata complessiva in arrivo alla griglia 2 sarà pari a 2.32mc/s .

Griglie trasversali alla carreggiata

La larghezza della carreggiata stradale è pari a circa 22 m per la seconda griglia per cui la portata per unità di larghezza q è pari a 0.105mc/s .

Da tale valore di portata, nota la scala di deflusso ottenuta dalla formula di Gauckler-Strikler per sezione rettangolare di base b pari a 1m e pendenza pari alla pendenza media della strada (3%), si è stimato il valore del tirante idrico sulla strada e la corrispondente velocità di deflusso:

$k(\text{m}^{1/3}/\text{s})$	$h(\text{m})$	$\sigma(\text{mq})$	$r(\text{m})$	$q(\text{mc/s})$	d	$v(\text{m/s})$
70	0,058	0,058	0,052	0,105	0,000	1,817

Ciò posto, si assume $h=y_0$ da cui è possibile determinare il carico $H_0 = y_0+(v^2/2*g)$ all'ingresso della griglia. Risulta $H_0=0.23\text{m}$

Dalla formula :

$$\frac{L_u}{H_0} = \frac{1}{2C_p} \left[\operatorname{sen}^{-1} \sqrt{\frac{y_0}{H_0}} + 3 \sqrt{\frac{y_0}{H_0} \left(1 - \frac{y_0}{H_0} \right)} \right]$$

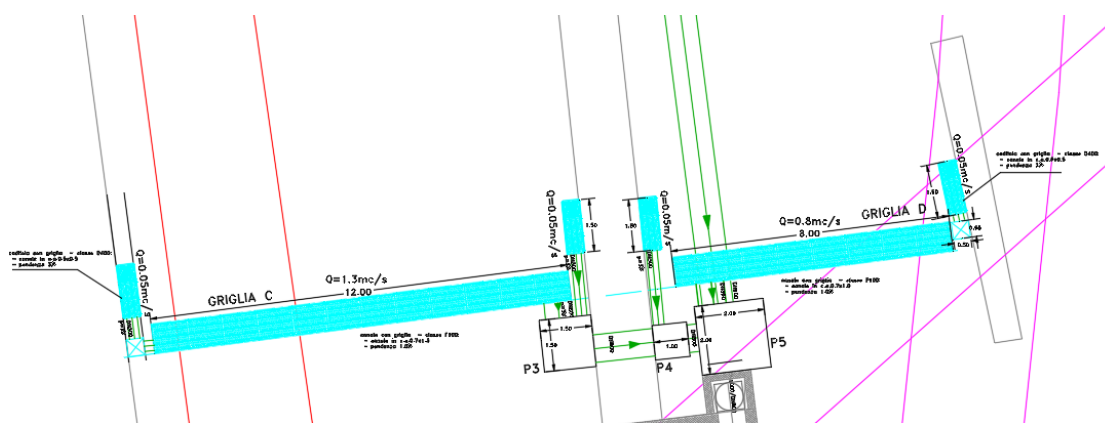
Si ottiene: $L_u=0,4\text{m}$

A questo punto occorre valutare il valore della velocità limite di deflusso oltre la quale la corrente non viene intrappolata dalla griglia stessa ma passa a valle. La valutazione di tale velocità è fatta tramite le seguenti formule sperimentali:

- $v_0 = 1.86 L_u^{0.79}$ per grate a barre normali alla direzione della corrente;
- $v_0 = 2.54 L_u^{0.79}$ per grate a barre parallele alla direzione della corrente.

Nb. L'esponente alla seconda formula è 0.51

Nel caso in esame (grate parallele alla direzione della corrente), per $L_u = 0.4 \text{ m}$ si ottiene $v_0 = 1.57 \text{ m/s}$ che è inferiore alla velocità della corrente che investe la griglia per cui non tutta la portata sarà captata nel caso di larghezza L_u pari a 40.0cm.



In tal caso, tenuto conto che la griglia in questione deve intercettare tutta la portata in arrivo, in analogia con la larghezza della griglia precedente, si assegna una larghezza di quest'ultima pari ad $L_u=0.7\text{m}$, corrispondente alla velocità limite di deflusso v_0 pari a 2.12m/s , superiore alla velocità della corrente che investe la griglia per cui tutta la portata ($Q=1.26\text{mc/s}$ per la griglia D e $Q=0.84\text{mc/s}$ per la griglia C), sarà captata.

Griglie longitudinali alla carreggiata

Le griglie longitudinali alla carreggiata saranno disposte in corrispondenza della cunetta ed avranno quindi larghezza pari a 0.50m. In tal caso si utilizzerà la formula della velocità limite per barre trasversali alla direzione della corrente e si valuterà la lunghezza da attribuire alla griglia.

I calcoli sono sintetizzati nella tabella seguente.

Riqualificazione di Via Cinthia

k	h	σ	r	q	d	v
70	0,0635	0,0317	0,0506	0,0527	0,000000	1,66

Il carico in ingresso alla griglia sarà pari a $H_0=0.20\text{m}$, cui corrisponde una lunghezza Lu pari a 0.36m .

Con questo valore di Lu , applicando la formula sperimentale per barre ortogonali alla direzione della corrente si ottiene una velocità limite pari a $v_0=0.84\text{m/s}$.

Come in precedenza, non tutta la portata sarà captata. In tal caso però è possibile aumentare la lunghezza della griglia in modo da far aumentare il valore della velocità limite e dunque intercettare tutta la portata.

Invero applicando la formula sperimentale $v_0=1.86Lu^{0.79}$ si ottiene che ad una lunghezza pari ad 1.50m , la velocità limite è pari a 2.56m/s , per cui tutta la portata viene intercettata.

In definitiva la seconda batteria di griglie sarà composta da moduli di lunghezza pari a un metro e larghezza pari a 70.0cm , per una lunghezza complessiva pari alla porzione centrale della carreggiata – 12m per la carreggiata percorsa verso via Terracina e 8m per la carreggiata percorsa in direzione Tangenziale, mentre la porzione laterale, in corrispondenza della cunetta sarà costituita da griglie di modulo pari a 50cm di lunghezza e 50.0cm di larghezza, per una lunghezza complessiva pari a 1.50m .

4.3 Dimensionamento collegamenti

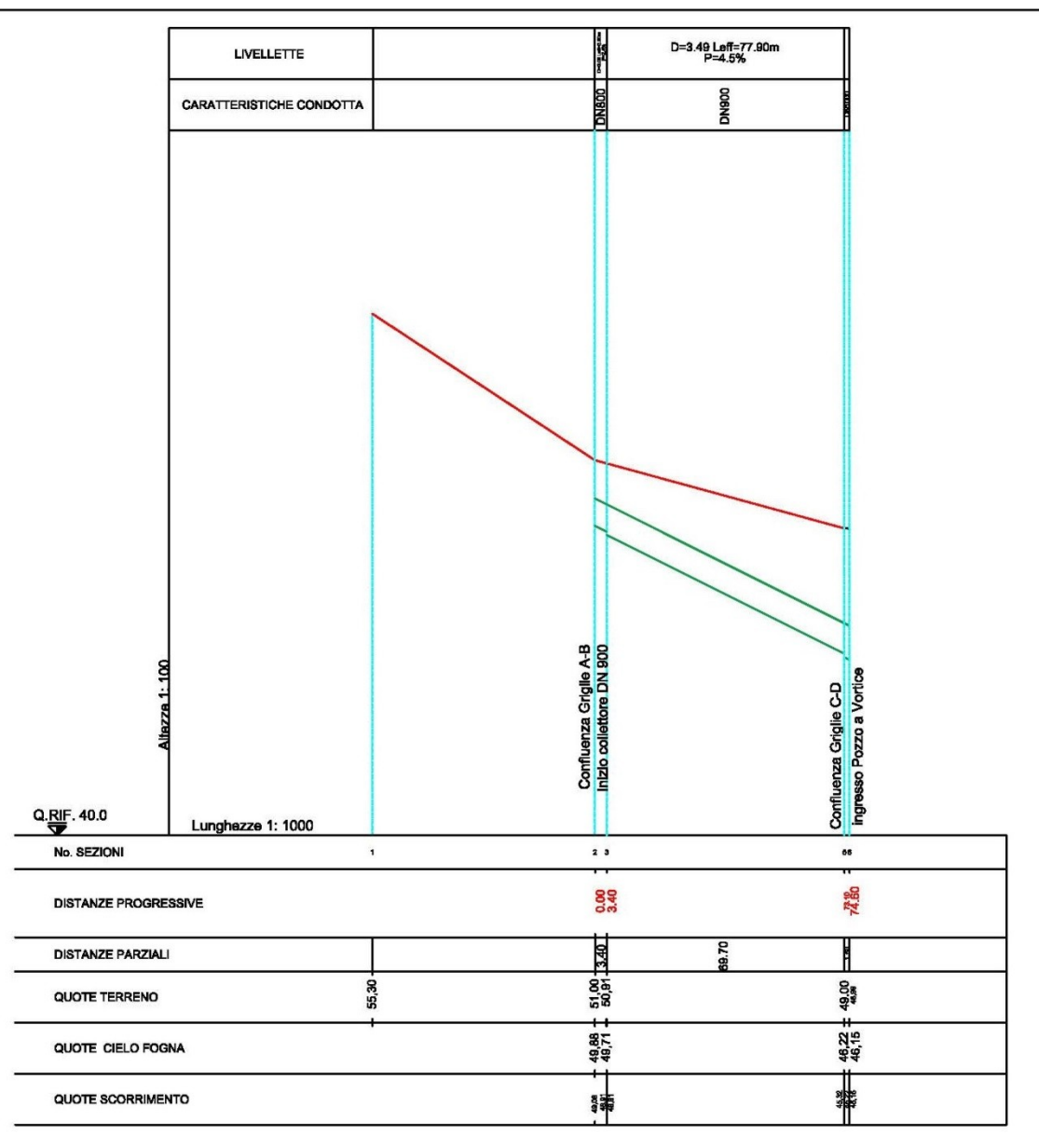
Per dimensionare il canale grigliato e le tubazioni, si è applicata la formula di Gauckler-Strikler per sezione rettangolare nel primo caso e circolare per il secondo caso. I calcoli sono sintetizzati nella pagina seguente.

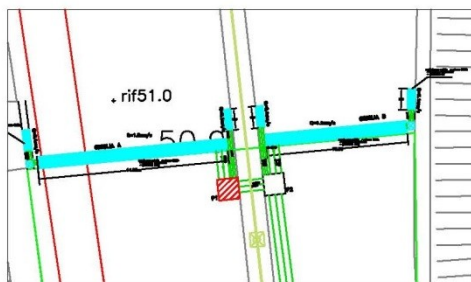
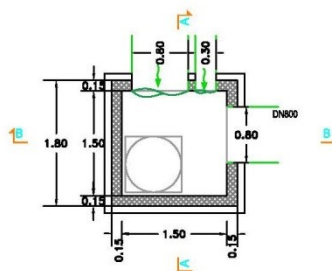
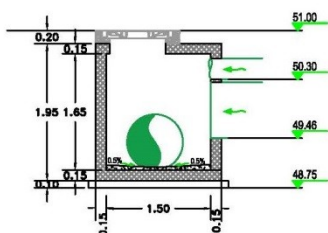
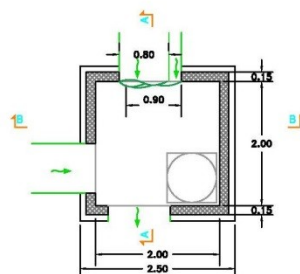
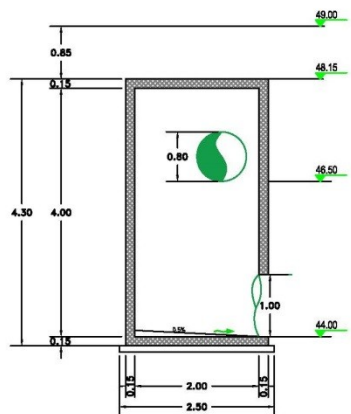
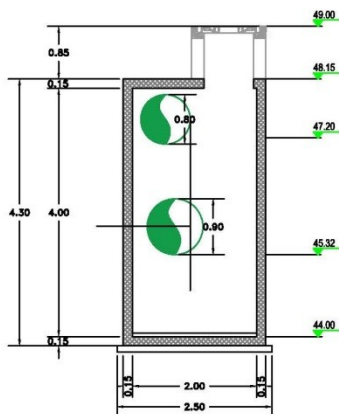
Griglia 1 - A longitudinale									
1%	5k ⁺	70	B(m)	H(m)	0.5	0.5	Q=	0.1	m/s
canale 0.5x0.7									
h(m)	A(mq)	P(m)	R(m)	Q(m ³ /s)	v(m/s)	Q (l/s)	hr		
C									
A	0.08	0.04	0.66	0.10	2.42	96.60	0.16		
N	0.15	0.08	0.80	0.09	3.23	242.27	0.30		
A	0.16	0.08	0.82	0.10	3.32	265.37	0.32		
L									
E									
1%	5k ⁺	90	R(m)	0.15			Q=	0.1	
tubo DN300									
h(m)	A(mq)	P(m)	R(m)	Q(m ³ /s)	v(m/s)	Q (l/s)	hr		
T									
U	0.10	0.33	70.53	0.06	2.94	60.65	0.33		
B	0.13	0.13	82.34	0.03	0.43	0.07	0.10	3.36	96.54
A	0.23	-0.53	122.23	0.06	0.84	0.09	0.24	4.07	236.52
Z	0.16	-0.07	93.92	0.04	0.49	0.08	0.14	3.68	140.91
I									
O									
N									
E									
1%	5k ⁺	90	R(m)	0.15			Q=	0.1	
Griglia 1 - B longitudinale									
1%	5k ⁺	70	B(m)	H(m)	0.5	0.5	Q=	0.1	m/s
canale 0.5x0.7									
h(m)	A(mq)	P(m)	R(m)	Q(m ³ /s)	v(m/s)	Q (l/s)	hr		
C									
A	0.08	0.04	0.66	0.10	2.42	96.60	0.16		
N	0.15	0.08	0.80	0.09	3.23	242.27	0.30		
A	0.16	0.08	0.82	0.10	3.32	265.37	0.32		
L									
E									
1%	5k ⁺	90	R(m)	0.15			Q=	0.1	
tubo DN300									
h(m)	A(mq)	P(m)	R(m)	Q(m ³ /s)	v(m/s)	Q (l/s)	hr		
T									
U	0.10	0.33	70.53	0.06	2.94	60.65	0.33		
B	0.13	0.13	82.34	0.03	0.43	0.07	0.10	3.36	96.54
A	0.23	-0.53	122.23	0.06	0.84	0.09	0.24	4.07	236.52
Z	0.16	-0.07	93.92	0.04	0.49	0.08	0.14	3.68	140.91
I									
O									
N									
E									
1%	5k ⁺	90	R(m)	0.15			Q=	0.1	
Griglia 1 - A trasversale									
1%	1	B(m)	H(m)	0.7	1.3	Q=	1.63	m/s	
canale 0.7x1.30									
h(m)	A(mq)	P(m)	R(m)	Q(m ³ /s)	v(m/s)	Q (l/s)	hr		
C									
A	0.13	0.09	0.96	0.09	0.13	1.46	132.43	0.10	
N	0.23	0.16	1.16	0.14	0.30	1.88	302.11	0.18	
A	0.70	0.49	2.10	0.23	1.30	2.65	1300.01	0.54	
L	0.85	0.59	2.39	0.25	1.63	2.76	1632.14	0.65	
E	0.90	0.63	2.50	0.25	1.76	2.79	1759.43	0.69	
1%	6k ⁺	90	R(m)	0.4			Q=	1.72	
tubo sistema DN800									
h(m)	A(mq)	P(m)	R(m)	Q(m ³ /s)	v(m/s)	Q (l/s)	hr		
T									
U	0.10	0.75	41.41	0.06	0.13	3.48	126.21	0.13	
B	0.20	0.50	60.00	0.12	0.52	5.28	519.12	0.25	
A	0.30	0.25	75.52	0.17	1.05	6.59	1133.83	0.38	
Z	0.38	0.05	87.13	0.24	1.22	0.19	7.37	1735.23	0.48
I	0.55	-0.38	112.02	0.37	1.56	0.24	3.10	8.41	3095.14
O									
N									
E									
1%	4k ⁺	90	R(m)	0.45			Q=	1.64	
tubo sistema GRIGLIA 1 - DN800									
h(m)	A(mq)	P(m)	R(m)	Q(m ³ /s)	v(m/s)	Q (l/s)	hr		
T									
U	0.10	0.75	41.41	0.06	0.13	3.48	126.21	0.13	
B	0.20	0.50	60.00	0.12	0.52	5.28	519.12	0.25	
A	0.30	0.25	75.52	0.17	1.05	6.59	1133.83	0.38	
Z	0.38	0.05	87.13	0.24	1.22	0.19	7.37	1735.23	0.48
I	0.55	-0.38	112.02	0.37	1.56	0.24	3.10	8.41	3095.14
O									
N									
E									
1%	4k ⁺	90	R(m)	0.45			Q=	1.64	
Griglia 1 - B trasversale									
1%	1	B(m)	H(m)	0.7	1.3	Q=	1.63	m/s	
canale 0.7x1.30									
h(m)	A(mq)	P(m)	R(m)	Q(m ³ /s)	v(m/s)	Q (l/s)	hr		
C									
A	0.13	0.09	0.96	0.09	0.13	1.46	132.43	0.10	
N	0.23	0.16	1.16	0.14	0.30	1.88	302.11	0.18	
A	0.70	0.49	2.10	0.23	1.30	2.65	1300.01	0.54	
L	0.85	0.59	2.39	0.25	1.63	2.76	1632.14	0.65	
E	0.90	0.63	2.50	0.25	1.76	2.79	1759.43	0.69	
1%	6k ⁺	90	R(m)	0.4			Q=	1.72	
tubo sistema DN800									
h(m)	A(mq)	P(m)	R(m)	Q(m ³ /s)	v(m/s)	Q (l/s)	hr		
T									
U	0.10	0.75	41.41	0.06	0.13	3.48	126.21	0.13	
B	0.20	0.50	60.00	0.12	0.52	5.28	519.12	0.25	
A	0.30	0.25	75.52	0.17	1.05	6.59	1133.83	0.38	
Z	0.38	0.05	87.13	0.24	1.22	0.19	7.37	1735.23	0.48
I	0.55	-0.38	112.02	0.37	1.56	0.24	3.10	8.41	3095.14
O									
N									
E									
1%	4k ⁺	90	R(m)	0.45			Q=	1.64	
tubo sistema GRIGLIA 1 - DN800									
h(m)	A(mq)	P(m)	R(m)	Q(m ³ /s)	v(m/s)	Q (l/s)	hr		
T									
U	0.10	0.75	41.41	0.06	0.13	3.48	126.21	0.13	
B	0.20	0.50	60.00	0.12	0.52	5.28	519.12	0.25	
A	0.30	0.25	75.52	0.17	1.05	6.59	1133.83	0.38	
Z	0.38	0.05	87.13	0.24	1.22	0.19	7.37	1735.23	0.48
I	0.55	-0.38	112.02	0.37	1.56	0.24	3.10	8.41	3095.14
O									
N									
E									
1%	4k ⁺	90	R(m)	0.45			Q=	1.64	

Griglia 2 - d longitudinali									
P‰	3 k=	B(m)		70	h(m)	0.5		Q=	0.05 m/s
		canale 0.5x0.5							
h(m)	A(mq)	P(m)	R(m)	Q(mc/s)	v(m/s)	Q(l/s)	hr		
C									
A	0.06	0.03	0.62	0.05	0.05	1.61	48.30	0.12	
N	0.15	0.08	0.80	0.09	0.19	2.50	187.66	0.30	
A	0.16	0.08	0.82	0.10	0.21	2.57	205.56	0.32	
L									
E									
canale 0.5x0.5									
P‰	3 k=	90		R(m)		0.15		Q=	
h(m)	1-hr	(arccos(1-hr))²		A(mq)	P(m)	R(m)	Q(mc/s)	v(m/s)	Q(l/s) hr
T	0.10	0.33		70.53	0.02	0.37	0.06	0.05	2.28 48.98 0.33
U	0.13	0.13		82.34	0.03	0.43	0.07	0.08	2.60 76.33 0.43
B	0.23	-0.53		122.23	0.06	0.64	0.09	0.18	3.15 183.21 0.77
A	0.25	-0.67		131.81	0.06	0.69	0.09	0.20	3.16 188.80 0.83
I									
O									
N									
E									
Griglia 2 - D trasversale									
P‰	1	B(m)		70	h(m)	0.7		Q=	0.85 m/s
		canale 0.7x1.00							
h(m)	A(mq)	P(m)	R(m)	Q(mc/s)	v(m/s)	Q(l/s)	hr		
C									
A	0.13	0.09	0.96	0.09	0.13	1.46	132.43	0.13	
N	0.23	0.16	1.16	0.14	0.30	1.88	302.11	0.23	
A	0.50	0.35	1.70	0.21	0.85	2.44	854.24	0.50	
L	0.73	0.51	2.16	0.24	1.37	2.68	1368.24	0.73	
E	0.83	0.58	2.36	0.25	1.60	2.75	1597.53	0.83	
tubo sistema DX DN800									
P‰	3 k=	90		R(m)		0.3		Q=	
h(m)	1-hr	(arccos(1-hr))²		A(mq)	P(m)	R(m)	Q(mc/s)	v(m/s)	Q(l/s) hr
T	0.10	0.67		48.19	0.03	0.50	0.06	0.08	2.43 75.13 0.17
U	0.20	0.33		70.53	0.08	0.74	0.11	0.30	3.62 298.30 0.33
B	0.30	0.00		90.00	0.14	0.94	0.15	0.62	4.40 622.15 0.50
Z	0.37	-0.23		103.49	0.18	1.08	0.17	0.87	4.76 871.39 0.62
I	0.47	-0.57		124.52	0.24	1.30	0.18	1.19	5.01 1190.55 0.78
O									
N									
E									
Griglia 2 - C trasversale									
P‰	1	B(m)		70	h(m)	0.7		Q=	1.31 m/s
		canale 0.7x1.30							
h(m)	A(mq)	P(m)	R(m)	Q(mc/s)	v(m/s)	Q(l/s)	hr		
C									
A	0.13	0.09	0.96	0.09	0.13	1.46	132.43	0.10	
N	0.23	0.16	1.16	0.14	0.30	1.88	302.11	0.18	
A	0.60	0.42	1.90	0.22	1.07	2.56	1074.84	0.46	
L	0.72	0.50	2.14	0.24	1.35	2.67	1345.47	0.55	
E	0.90	0.63	2.50	0.25	1.76	2.79	1759.43	0.69	
tubo sistema DX DN800									
P‰	3 k=	90		R(m)		0.4		Q=	
h(m)	1-hr	(arccos(1-hr))²		A(mq)	P(m)	R(m)	Q(mc/s)	v(m/s)	Q(l/s) hr
T	0.10	0.75		41.41	0.04	0.58	0.06	0.09	2.46 89.24 0.13
U	0.20	0.50		60.00	0.10	0.84	0.12	0.37	3.74 367.06 0.25
B	0.30	0.25		75.52	0.17	1.05	0.16	0.80	4.66 801.74 0.38
Z	0.40	0.00		90.00	0.25	1.26	0.20	1.34	5.33 1339.87 0.50
I	0.55	-0.38		112.02	0.37	1.56	0.24	2.19	5.95 2190.71 0.69
O									
N									
E									
tubo sistema DX DN1000									
P‰	4 k=	90		R(m)		0.5		Q=	
h(m)	1-hr	(arccos(1-hr))²		A(mq)	P(m)	R(m)	Q(mc/s)	v(m/s)	Q(l/s) hr
	0.10	0.75		41.41	0.06	0.72	0.08	0.19	3.30 186.84 0.10 3.328075
	0.20	0.50		60.00	0.15	1.05	0.15	0.77	768.51 0.20 3.573249
	0.30	0.25		75.52	0.27	1.32	0.20	1.68	1678.52 0.30 3.637122
	0.40	0.00		90.00	0.39	1.57	0.25	2.81	2805.17 0.40 3.606074
	0.62	-0.55		123.37	0.65	2.15	0.30	5.31	5307.41 0.62 3.265001

Riqualificazione di Via Cinthia

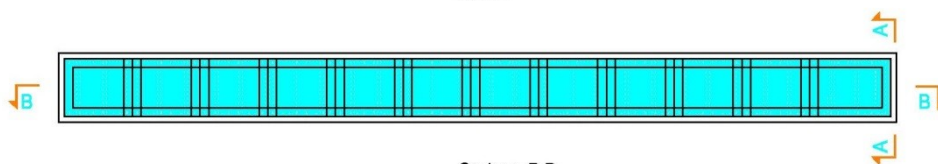
Di seguito si riportano profilo del collettore principale e le sezioni dei pozzetti principali e dei canali grigliati.



POZZETTO 1**Stralcio planimetrico****Pianta****Sezione A-A****Sezione B-B****POZZETTO 5****Stralcio planimetrico****Pianta****Sezione A-A****Sezione B-B**

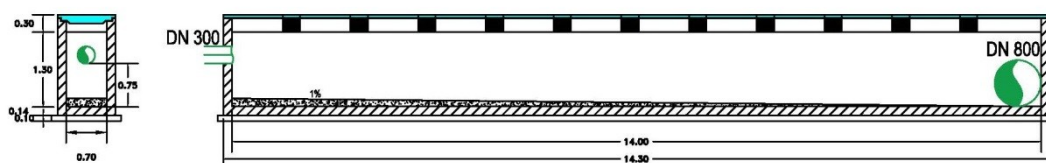
Canale grigliato A - 0.70x1.30

Pianta



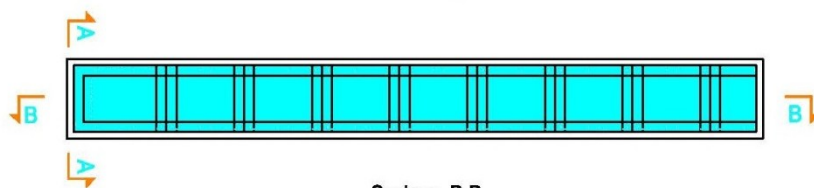
Sezione A-A

Sezione B-B



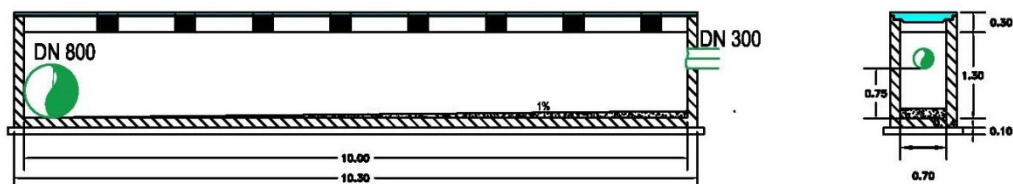
Canale grigliato B - 0.70x1.30

Pianta



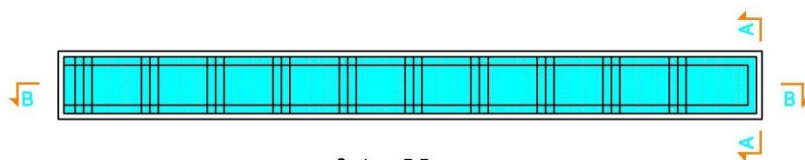
Sezione B-B

Sezione A-A



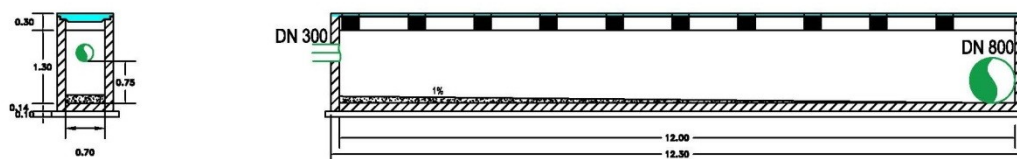
Canale grigliato C - 0.70x1.30

Pianta

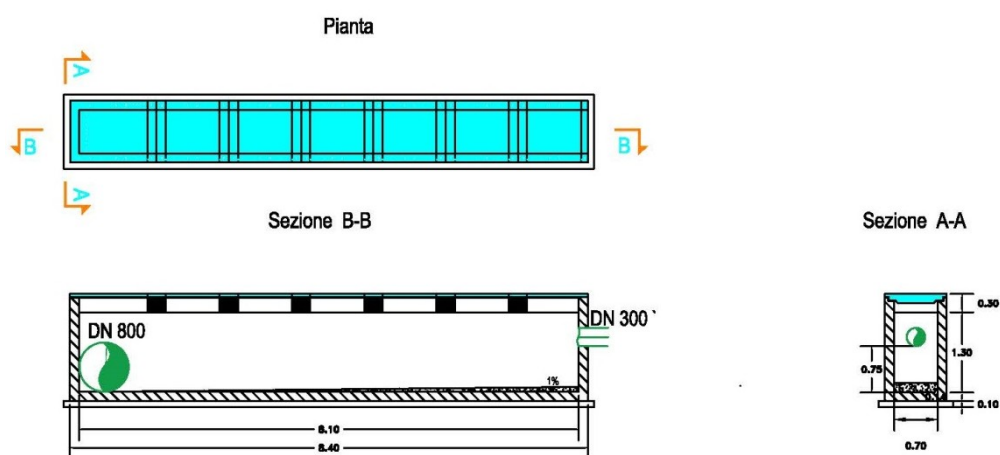


Sezione A-A

Sezione B-B



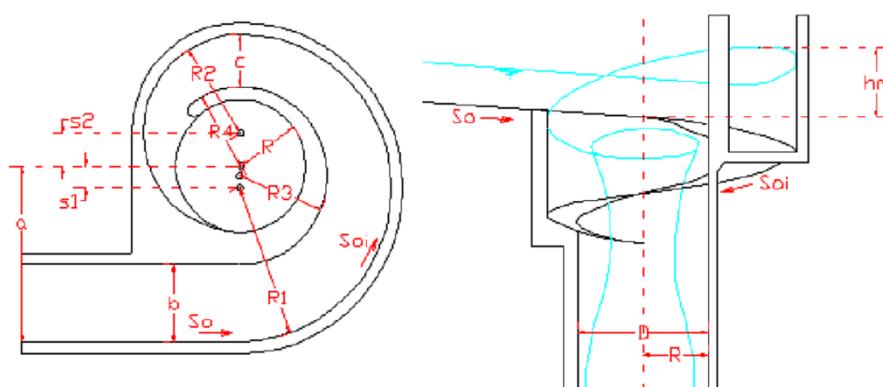
Canale grigliato D - 0.70x1.30



4.4 Pozzo a Vortice

Il dimensionamento del pozzo a vortice in corrente veloce è stato effettuato sulla base delle trattazioni sperimentali disponibili, in particolare quella del prof. Hager.

Con riferimento alla seguente schematizzazione:



Con riferimento alla figura, saranno:

$$R_1 = \frac{1}{2}(a + R + t + c)$$

$$R_2 = \frac{1}{2}(2R + t + c)$$

$$R_3 = \frac{1}{2}(a + R + t - b)$$

$$R_4 = R + t$$

Con t spessore della parete da determinare staticamente, nel caso in questione pari a 30cm.

Le eccentricità degli archi di cerchio rispetto al centro del pozzo sono:

$$e_1 = a - R_1$$

$$e_2 = R + t + c - R_2$$

$$e_3 = a - b - R_3$$

Inoltre è opportuno rispettare le seguenti condizioni:

$$R + t + c \leq a \leq 3R + t$$

$$0.8R < b < 2R$$

$$0.8R < c < 2R$$

Sono preferibili piccoli valori di b/R e c/R .

La pendenza S_0 del canale di arrivo non deve superare il 30%, quella longitudinale dell'imbocco, S_{0i} , compresa fra il 5 ed il 30%, deve essere maggiore di S_0 .

Indipendentemente dalle caratteristiche della corrente in arrivo, vale la relazione:

$$(7.27) \quad Q = \left[g \left(\frac{D}{\eta} \right)^5 \right]^{\frac{1}{2}}$$

Nel caso in questione i dati in ingresso sono i seguenti:

Q(mc/s)=	5,3	hfin(m)=	1,077389
b(m)=	0,8	Fr=	1,894083
hiniz(m)=	0,62		

Dalla formula 7.27 è possibile calcolare D, nota la portata e con η pari 1.25 da cui risulta $D=1.54\text{m}$ e quindi $R=0.77\text{m}$.

Considerati dunque i valori di $t=0.3\text{m}$, $c=0.7\text{m}$ e $a=2.0\text{m}$:

È possibile calcolare R_1, R_2, R_3 e $R_4(\text{m})$

R1	1,885679	e1	0,114321
R2	1,271359	e2	0,5
R3	1,135679	e3	0,064321
R4	1,071359		

E le corrispondenti eccentricità $e_1, e_2, e_3(\text{m})$, rispetto all'asse del pozzo.

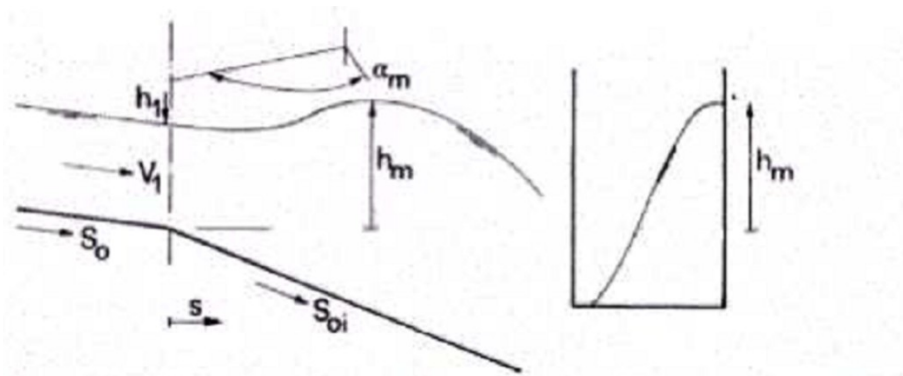
e1	0,114321
e2	0,5
e3	0,064321

E infine, atteso che:

S0=	4,00%
S0i	5,00%

Tramite l'equazione :

$$\frac{h_m}{R_1} = (1.1 + 0.15 Fr_1) \left[(2b \cdot h_1^2 \cdot R_1^{-3})^{1/2} Fr_1 - 0.5 S_{0i} \right]$$



È possibile calcolare il valore di h_m che nel caso in questione è pari a 2.54m.

5. Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani per la sicurezza

Spetta all'Appaltatore l'osservanza di tutte le norme relative alla prevenzione degli infortuni sul lavoro, all'igiene del lavoro, alle assicurazioni contro gli infortuni sul lavoro, alle previdenze varie per la disoccupazione involontaria, invalidità e vecchiaia e malattie professionali ed ogni altra disposizione in vigore o che potrà intervenire in corso di appalto, per la tutela materiale dei lavoratori ed in particolare le disposizioni previste dalle seguenti norme:

- Decreto Legislativo n. 81/2008 (Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 08/08/2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro");
- D.P.R. n. 303/56 "Norme generali per l'igiene del lavoro" all'articolo 64; - D.P.R. n. 320/56 "Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo";
- D.P.R. n. 459/96 "Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alle macchine";
- Decreto Legislativo 475/92 "Attuazione della direttiva 89/686/CEE relativa ai dispositivi di protezione individuale"; - D.M. 22/01/2008 n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia d'attività d'installazione degli impianti all'interno degli edifici".

In via generale il Piano di Sicurezza e di Coordinamento dovrà contenere l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi e le conseguenti procedure esecutive, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori, nonché le modalità delle azioni di coordinamento tra le imprese esecutrici e delle verifiche periodiche sul cantiere. Nel suo complesso il Piano di Sicurezza e di Coordinamento conterrà i seguenti elementi:

- stima dei costi relativi agli apprestamenti, attrezzature e dispositivi di protezione, che non dovranno essere soggetti a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici;
- misure di prevenzione dei rischi risultanti dalla eventuale presenza simultanea o successiva di più imprese o di lavoratori autonomi;
- prescrizioni operative correlate alla complessità dell'opera da realizzarsi ed alle eventuali fasi critiche del processo di costruzione;

- modalità di esecuzione della recinzione di cantiere, accessi, segnalazioni e servizi igienicoassistenziali;
- individuazione delle protezioni e misure di sicurezza contro i rischi da e verso l'ambiente esterno;
- individuazione delle protezioni verso linee aeree e condutture sotterranee;
- individuazione dei vincoli derivati dalla viabilità esterna ed interna al cantiere;
- analisi degli impianti di alimentazione di qualunque genere;
- indicazioni sulle modalità realizzative degli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
- analisi dei macchinari ed attrezzature di cantiere;
- misure generali di protezione contro il rischio di caduta dall'alto e di seppellimento durante gli scavi;
- disposizioni per attuare il coordinamento delle attività tra le imprese e i lavoratori autonomi;
- disposizioni circa l'attuazione dell' art. 14, riguardante la consultazione di ciascuno dei datori di lavoro con i propri Rappresentanti per la Sicurezza.

Inoltre il Piano indicherà le varie fasi dei lavori ed il relativo Cronoprogramma, che dovrà essere conforme a quello presentato in sede di gara.

Nel caso specifico si possono, in via preliminare, individuare come segue:

- Allestimento e impianti di cantiere
- Demolizione manufatti esistenti
- Scavi di sbancamento ed a sezione obbligata
- Getti in calcestruzzo
- Opere da lattoniere
- Esecuzione impianti
- Sottofondi e impermeabilizzazioni
- Pavimenti e rivestimenti
- Opere di finitura
- Rete fognaria
- Smobilizzo cantiere

Gli oneri della sicurezza sono indicati nel quadro economico dell'opera in oggetto.

6. Cronoprogramma delle attività

	2019				2020				2021				2022				2023			
Progettazione definitiva			x	x																
Progettazione esecutiva					x															
Verifica e Validazione						x														
Procedure di gara							x	x												
Stipula contratto									x											
Esecuzione										x	x	x	x	x						
Collaudo														x	x					
Chiusura rendicontazione																	x	x	x	x

7 Indicazione delle caratteristiche economiche e finanziarie

7.1 Calcolo sommario della spesa

Numero	Descrizione		U.d.m.	Costo unitario	Quantità	Importo
N1	Riqualificazione capostrada e opere connesse e correlate	Ripavimentazione capostrada	mq	€ 62,00	38000	€ 2.356.000,00
		Rimozione barriere stradali	m	€ 15,00	1500	€ 22.500,00
		Adeguamento barriere stradali	m	€ 300,00	160	€ 48.000,00
		Nuovo spartitraffico	mq	€ 225,00	240	€ 54.000,00
		Ripavimentazione spartitraffico esistente	mq	€ 45,00	2250	€ 101.250,00
		Segnaletica stradale (orizzontale e verticale)	mq	€ 45,00	4500	€ 202.500,00
		Riqualificazione rotonda incrocio via Traiano	a corpo	€ 20.000,00	1	€ 20.000,00
N2	Riqualificazione dei marciapiedi	Ripavimentazione con cubetti di porfido di proprietà dell'amministrazione	mq	€ 85,00	4500	€ 382.500,00
		Ripavimentazione con nuovi cubetti di porfido	mq	€ 115,00	1000	€ 115.000,00
		Percorsi tattili	mq	€ 125,00	800	€ 100.000,00
		Dissuasori di sosta	a corpo	€ 80.000,00	1	€ 80.000,00
		Mini isole ecologiche	cadauna	€ 5.000,00	3	€ 15.000,00
N3	Opere idrauliche per il miglioramento del sistema di captazione delle acque meteoriche	a corpo	€ 675.000,00	1	€ 675.000,00	
N4	Costi della Sicurezza	a corpo	€ 125.152,50	1	€ 125.152,50	
TOTALE						€ 4.296.902,50

7.2 Quadro economico

I lavori di cui trattasi, comportano una spesa complessiva di € 5.650.000,00 IVA e oneri inclusi, di cui € 4.296.902,50 per lavori appaltabili, come si evince dal seguente quadro economico:

Riqualificazione di Via Cinthia

QUADRO ECONOMICO				
Lavori di Riqualificazione di Via Comunale Cinthia				
Descrizione				Importo
A1)	Importo per lavori con esclusione degli oneri estrinseci per la sicurezza (A-A2)			€ 4 171 750,00
A2)	Totale costi estrinseci per la Sicurezza			€ 125 152,50
A)	IMPORTO TOTALE LAVORI APPALTABILI (A1+A2)			€ 4 296 902,50
B1)	Accantonamento per imprevisti (art. 42 D.P.R. n. 207/2010)	4,0%		€ 171 876,10
B2)	Accantonamento per incentivi	1,6%		€ 68 750,44
B3)	Contributo AVCP			€ 600,00
B4)	Oneri smaltimento rifiuti			€ 300 000,00
B5)	Allacci pubblici servizi			€ -
B6)	Lavori in economia			€ -
B7)	Spostamento sottoservizi Enti gestori pubblici servizi compreso IVA			€ 66 087,97
B8)	Rilievi, accertamenti, indagini.			€ -
B9)	Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione compresa casse professionali oneri compresi			€ 174 000,00
B10.1)	IVA Lavori	10,0%	€ 429 690,25	
B10.2)	IVA Accantonamento per imprevisti	22,0%	€ 37 812,74	
B10.3)	IVA Oneri smaltimento rifiuti	22,0%	€ 66 000,00	
B10.4)	IVA Lavori in economia non compresi nell'appalto	22,0%	€ -	
B10.5)	IVA Rilievi, accertamenti, indagini	22,0%	€ -	
B10.6)	IVA Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione	22,0%	€ 38 280,00	
B10)	Totale IVA (B6.1+B6.2+B6.3+B6.4)			€ 571 782,99
B)	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (art. 178 D.P.R. 207/2010)			€ 1 353 097,50
TOTALE IMPORTO DI PROGETTO (A+B)				€ 5 650 000,00

L'intervento sarà finanziato mediante POC Campania 2014/2020.

8. Fasi di progettazione da sviluppare

Saranno sviluppate, con i gradi di approfondimento previsti dal D. Lgs. n° 50/2016 e s.m.i. e dal relativo Regolamento di attuazione, le seguenti fasi di progettazione:

- progettazione definitiva;
- progettazione esecutiva.

Il progetto detaglierà compiutamente le caratteristiche tipologiche, funzionali e dimensionali dell'intervento.

9. Elenco Elaborati

Si intendono parte integrante del progetto preliminare i seguenti allegati:

- Tav.1 - Relazione Tecnica
- Tav.2 – Planimetria stato dei luoghi, sezioni e particolari
- Tav.3 – Elaborato grafico delle opere idrauliche
- Tav.4 – Sottoservizi presenti

10. Regole e norme tecniche.

Di seguito, si riporta l'elenco delle principali norme per la redazione del progetto:

Norme generali

- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 - Codice dei contratti pubblici ;
- Decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163.
- Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;
- Decreto ministeriale 14 gennaio 2008 - Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni, di cui alla legge 5 novembre 1971, n. 1086, alla legge 2 febbraio 1974, n. 64, al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, ed alla legge 27 luglio 2004, n. 186, di conversione del decreto-legge 28 maggio 2004, n. 136;
- Decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 - Nuovo Codice della Strada;
- Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495 - Regolamento di esecuzione e di attuazione del codice della strada;
- Decreto ministeriale 30 novembre 1999, n. 557 - Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili;
- Decreto ministeriale 5 novembre 2001, n. 6792 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade;
- Decreto ministeriale 22 aprile 2004, n. 67/S - Modifica al decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- Decreto ministeriale 19 aprile 2006 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali.