



DIREZIONE CENTRALE PATRIMONIO

Servizio P.R.M. (Progettazione Realizzazione Manutenzione) Patrimonio Comunale

TITOLO PROGETTO

*“Recupero Centro Prima Accoglienza ex Dormitorio Pubblico - Via De Blasiis” - codice progetto NA4.1.1.e (rifunzionalizzazione del dormitorio al II piano)
codice progetto NA4.2.1.a (piano terra lavanderia) - Asse 4 "Infrastrutture per l'inclusione sociale" - Programma Operativo Nazionale "Città Metropolitane 2014 - 2020" (PON METRO).*

PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO ELABORATO:

Relazione tecnica impianto di condizionamento
piano II - zona uffici

CODICE ELABORATO:

ER COND1

SCALA:

DATA:

Aprile 2018

I PROGETTISTI:

Arch. Fabio Ferriero

Arch. Roberto Viscogliosi

Ing. Giuseppe Di Nuzzo

Ing. Giovanni Toscano

IL R.U.P.:

Arch. Guglielmo Pescatore

IL DIRIGENTE:

Ing. Francesco Cuccari



FSC

Fondo per lo Sviluppo
e la Coesione



Indice

1.	Premessa.....	2
2.	Normativa di riferimento.....	2
3.	Stato di fatto dell'impianto di climatizzazione	3
4.	Condizioni di progetto impianti di climatizzazione	3
5.	Interventi progettati per migliorare la vivibilità degli uffici situati al secondo piano.	5
5.1	Descrizione dell'impianto	5
6.	Risultati di calcolo impianti di climatizzazione	9

1. Premessa

Il progetto in esame ricade negli interventi previsti dal "Piano Operativo della Città di NAPOLI - PON METRO 2014-2020", nell'ambito del quale verranno realizzati diversi progetti di riqualificazione nella città di Napoli

Gli interventi individuati, in questa fase, quali bersaglio delle azioni del PON metro, "Asse 4 Infrastrutture per l'inclusione sociale", sono la riqualificazione e il recupero di alloggi di edilizia pubblica e strutture di ospitalità, da destinare ad accoglienza temporanea o transizione abitativa. In particolare, tali progetti, sono rivolti all'inclusione sociale di nuclei familiari in condizioni di emergenza abitativa, nonché altre categorie con difficoltà abitative, ovvero: anziani, immigrati, studenti fuori sede, soggetti in uscita dai servizi sociali, padri single, giovani coppie con e senza figli, donne vittime di violenza, parenti di ospedalizzati senza possibilità di dimora.

Tra le aree di disagio socio-abitativo ed economico, ricadono anche alcune aree del centro città, in particolare l'intervento in esame interessa la Municipalità Montecalvario ed è finalizzato alla ristrutturazione con conseguente ampliamento dell'offerta di posti letto a disposizione di una struttura di accoglienza notturna e a bassa soglia, ad uso temporaneo quale è il Centro di Prima accoglienza di via De Blasiis.

La presente relazione illustra gli interventi previsti per la climatizzazione della zona uffici/direzione posti al piano secondo uffici del Centro Prima Accoglienza.

I nuovi impianti dovranno risultare idonei, sia dal punto di vista normativo che da quello tecnico a soddisfare le esigenze conseguenti alla destinazione d'uso dei locali garantendo, inoltre, nel funzionamento e nella gestione degli impianti, affidabilità, sicurezza, contenimento dell'inquinamento ambientale e dei consumi energetici.

Nel seguito vengono riportate una breve descrizione dell'impianto, i criteri impiegati per il dimensionamento degli stessi e le specifiche tecniche dei principali materiali ed apparecchiature.

2. Normativa di riferimento

Le scelte progettuali illustrate nella presente relazione, sono scaturite dall'osservanza della seguente normativa, adottata come linea guida di riferimento:

- 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" (agg. dal DPR 59/09).
- Legge n. 10/91 "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".
- DPR 59/09 "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia".
- Norme UNI-TS 11300/1/2/3/4;
- Norme UNI EN ISO 13790:2008 (ex UNI EN 832: 2001): Prestazione energetica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
- Norme UNI 10349, "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici".
- Norme UNI 10351, "Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore".
- Norme UNI 10355, "Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo".
- Norme UNI 10375, "Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti".
- UNI EN 442-1:2004, "Radiatori e convettori - Parte 1: Specifiche tecniche e requisiti".
- UNI EN 442-2:2004, "Radiatori e convettori - Parte 2: Metodi di prova e valutazione".
- UNI EN 442-3:2004, "Radiatori e convettori - Parte 3: Valutazione della conformità".

3. Stato di fatto dell'impianto di climatizzazione

Per definire e determinare, le caratteristiche delle nuove macchine, le relative apparecchiature complementari da installare ed i lavori edili da eseguire si è proceduto ad eseguire, preliminarmente all'attività progettuale, sopralluoghi minuziosi cui è seguita una attenta analisi dell'esistente.

4. Condizioni di progetto impianti di climatizzazione

Località:	Napoli
Latitudine:	40° 51' Nord
Temperatura esterna estiva:	32,4°C con 45% di U.R.

Temperatura esterna invernale:	2°C con 80% di U.R.
Temperatura interna estiva	25°C ± 1
Umidità relativa interna estiva	50% ± 5%
Temperatura interna invernale	20°C ± 1
Umidità relativa interna invernale	50% ± 5%
Velocità dell'aria (zona occupata)	non superiore a 0,15 m/s
Classe di filtrazione	EU3 + EU7
Carico elettrico per illuminazione	20 watt/mq
Carico elettrico apparecchiature	A seconda dei locali

5. Interventi progettati per migliorare la vivibilità degli uffici situati al secondo piano

Al fine di migliorare il comfort termico e acustico degli uffici si intende installare climatizzatori compatti modello tipo Unico Inverter della Olimpia Splendid modello 12 hp o equivalente. La particolarità di tale climatizzatore è la compattazione in un'unica macchina da interni ciò che tradizionalmente è diviso in due, motore esterno fuori e split dentro garantendo in questo modo la totale integrazione architettonica: all'esterno dell'edificio si vedranno solo due griglie per l'aspirazione e l'espulsione dell'aria.

Si provvederà ad installare un'unità in ogni stanza.



5.1 Descrizione dell'impianto

Il motore a tecnologia inverter garantirà il controllo costante della velocità di rotazione del compressore a velocità variabile, la potenza viene adattata in funzione del fabbisogno termico garantendo comfort termico elevato e un risparmio dei consumi nell'ordine del 25/30% rispetto a motori con tecnologia tradizionale.

La camera interna della macchina è completamente insonorizzata per mezzo di materiali fono assorbenti e anti-vibranti, determinando una pressione sonora di soli 27 dB (A).

Infine si provvederà ad installare un sistema multi filtraggio che abbina filtro elettrostatico al filtro al carbone attivo consentendo di eliminare piccole particelle come fumo, polvere, polline, peli di animale e cattivi odori.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche della tipologia di macchina da installare:

Capacità nominale di raffreddamento (1)	Pnominale	kW	2,3	2,7	2,3	2,7
Potenza refrigerante (min/max) (1)		kW	1,4 / 2,7	1,8 / 3,1	1,4 / 2,7	1,8 / 3,1
Capacità nominale di riscaldamento (1)	Pnominale	kW	-	-	2,4	2,7
Potenza riscaldante (min/max) (1)		kW	-	-	1,4 / 2,7	1,8 / 3,0
Potenza nominale assorbita per il raffreddamento (1)	PEER	kW	0,9	1,0	0,9	1,0
Potenza assorbita per il raffreddamento (min/max) (1)		kW	0,46 / 1,30	0,58 / 1,40	0,46 / 1,30	0,58 / 1,40
Assorbimento nominale per il raffreddamento (1)		A	3,9	4,6	3,9	4,6
Assorbimento per il raffreddamento (min/max) (1)		A	2,1 / 5,8	2,7 / 6,4	2,1 / 5,8	2,7 / 6,4
Potenza nominale assorbita per il riscaldamento (1)	PCOP	kW	-	-	0,8	0,8
Potenza assorbita per il riscaldamento (min/max) (1)		kW	-	-	0,42 / 1,20	0,53 / 1,30
Assorbimento nominale per il riscaldamento (1)		A	-	-	3,4	3,8
Assorbimento per il riscaldamento (min/max) (1)		A	-	-	1,9 / 5,3	2,4 / 5,9
Indice di efficienza energetica nominale (1)	EERd		2,7	2,7	2,7	2,7
Coefficiente di efficienza nominale (1)	COPd		-	-	3,2	3,2
Classe di efficienza energetica in raffreddamento (1)			A	A	A	A
Classe di efficienza energetica in riscaldamento (1)			-	-	A	A
Consumo di energia in modo "termostato spento"	PTO		12,0	12,0	12,0	12,0
Consumo di energia in modo "attesa" (EN 62301)	PSB		1,0	1,0	1,0	1,0
Consumo di energia per apparecchiature a doppio condotto (1) funzione raffreddamento	QDD	kWh/h	0,9	1,0	0,9	1,0
Consumo di energia per apparecchiature a doppio condotto (1) funzione riscaldamento	QDD	kWh/h	-	-	0,8	0,8
Tensione di alimentazione	V-F-Hz		230-1-50	230-1-50	230-1-50	230-1-50
Tensione di alimentazione minima/massima	V		198 / 264	198 / 264	198 / 264	198 / 264
Potenza assorbita massima in modalità raffreddamento (1)	W		1300	1400	1300	1400
Assorbimento massimo in modalità raffreddamento (1)	A		5,8	6,4	5,8	6,4
Potenza assorbita massima in modalità riscaldamento (1)	W		-	-	1200	1300
Assorbimento massimo in modalità riscaldamento (1)	A		-	-	5,3	5,8
Potenza assorbita massima con resistenza elettrica di riscaldamento	W		-	-	-	-
Assorbimento massimo con resistenza elettrica di riscaldamento	A		-	-	-	-
Capacità di deumidificazione	l/h		1,0	1,1	1,0	1,1
Portata aria ambiente in raffreddamento (max/med/min)	m³/h		490 / 430 / 360	490 / 430 / 360	490 / 430 / 360	490 / 430 / 360
Portata aria ambiente in riscaldamento (max/med/min)	m³/h		-	-	490 / 430 / 360	490 / 430 / 360
Portata aria ambiente con resistenza elettrica di riscaldamento	m³/h		-	-	-	-
Portata aria esterna in raffreddamento (max/min)	m³/h		520/350	520/350	520/350	500/340
Portata aria esterna in riscaldamento (max/min)	m³/h		-	-	520 / 350	500 / 340
Velocità di ventilazione interna			3	3	3	3
Velocità di ventilazione esterna			6	6	6	6
Diametro fori parete	mm		202*	202*	202*	202*
Resistenza elettrica di riscaldamento			-	-	-	-
Portata massima telecomando (distanza / angolo)	m / °		8 / ±80°	8 / ±80°	8 / ±80°	8 / ±80°
Dimensioni (Larg. x Alt. x Prof.) (senza imballo)	mm		902 x 506 x 229	902 x 506 x 229	902 x 506 x 229	902 x 506 x 229
Dimensioni (Larg. x Alt. x Prof.) (con imballo)	mm		980 x 610 x 350	980 x 610 x 350	980 x 610 x 350	980 x 610 x 350
Peso (senza imballo)	Kg		39	39	39	40
Peso (con imballo)	Kg		43	43	43	43
Pressione sonora (Min Max) (2)	dB(A)		33-42	33-43	33-42	33-43
Livello di potenza sonora (solo interna) (EN 12102)	LWA	dB(A)	57	58	57	58
Grado di protezione degli involucri			IP 20	IP 20	IP 20	IP 20
Gas refrigerante**	Tipo-Type		R410A	R410A	R410A	R410A
Potenziale di riscaldamento globale	GWP	kgCO2 eq.	2088	2088	2088	2088
Carica gas refrigerante	kg		0,57	0,57	0,57	0,58
Max pressione di esercizio	MPa		3,6	3,6	3,6	3,6
Cavo di alimentazione (N° poli x sezione mm²)			3 x 1,5	3 x 1,5	3 x 1,5	3 x 1,5

La macchina è caratterizzata dalle seguenti funzioni:

- Funzione Economy: consente il risparmio energetico, ottimizzando automaticamente le prestazioni della macchina;

- Funzione di sola ventilazione;
- Funzione di sola deumidificazione;
- Funzione Auto: modula i parametri di funzionamento in relazione alla temperatura dell'ambiente;
- Funzione Sleep: aumenta gradualmente la temperatura impostata e garantisce una rumorosità ridotta per un maggior benessere notturno;
- Scarico Condensa: Le tubazioni utilizzate per lo scarico della condensa dovranno essere in PVC rigido. I raccordi delle tubazioni in PVC dovranno essere con giunzioni a bicchiere.

Le tubazioni con diametro di 25 mm dovranno mantenere una pendenza di almeno 1,5 % per consentire il corretto deflusso delle acque di condensa che dovranno essere convogliate nei punti di scarico, prevedendo dei tappi di ispezione per eliminare eventuali ostruzioni in punti adeguati sia in numero che in posizione.

L'installazione sarà realizzata a vista in alto sulla parete perimetrale (come illustrato nelle tavole grafiche **EG COND 1**) opportunamente forato per consentire l'aspirazione e l'espulsione dell'aria.

I fori saranno di diametro 202 mm al fine di ottenere le migliori prestazioni e la massima silenziosità nell'utilizzo della macchina.

La foratura della parete deve essere eseguita utilizzando un'attrezzatura appropriata, i migliori strumenti per eseguire fori di grande diametro sulle pareti sono degli speciali trapani (chiamati "carotatrici") con elevata coppia torcente e con velocità di rotazione regolabile a secondo del diametro del foro da praticare.

Per eseguire la foratura si procederà come segue:

Collocare la dima di foratura in dotazione contro la parete rispettando le distanze minime: dal soffitto, dal pavimento e dalle pareti laterali indicate sulla dima stessa che può essere tenuta nella corretta posizione con del nastro adesivo. Tramite un piccolo trapano od un punteruolo tracciate con estrema cura il centro dei vari fori da praticare prima della loro realizzazione. Praticare, tramite una punta carotatrice di diametro minimo pari a 162 mm i due fori per l'entrata e l'uscita dell'aria. La maggior parte del materiale asportato viene espulso verso l'esterno, pertanto occorre cautelarsi che cadendo non colpisca persone e oggetti sottostanti.

Si procederà, quindi ad eseguire i fori relativi all'ancoraggio della staffa di fissaggio a parete utilizzando come prima possibilità i 4 fori alle estremità della staffa come indicato sulla dima di foratura. Il maggior peso dell'apparecchio si trova sulla destra, pertanto è

preferibile assicurarsi un fissaggio più solido da questo lato. I tasselli forniti in dotazione impongono l'esecuzione di fori con diametro di 10 mm.

Una volta eseguiti i fori, dentro agli stessi, deve essere introdotto il foglio in plastica in dotazione con il climatizzatore. La lunghezza dei fogli dovrà essere di 65 mm inferiore a quella della parete.

L'ampio flap (690*60 mm) regolabile garantirà una portata d'aria fino a 490 m³/h immessa efficientemente in ambiente.

All'unità dovrà essere collegato il tubo di scarico condensa (fornito a corredo) da innestare nell'apposito bocchettone presente sul retro della macchina; un'elettrovalvola garantirà il deflusso della condensa dalla vaschetta interna quando viene raggiunto il livello massimo.

Il drenaggio avviene per gravità. Per questo motivo è indispensabile che la linea di scarico abbia la pendenza minima indicata. Le linee di drenaggio si innesteranno nelle pluviali correnti sul prospetto oggetto d'intervento o nella più vicina piletta sifonata.

Il foro per il passaggio del tubo della condensa deve sempre avere una pendenza verso l'esterno.

6. Risultati di calcolo impianti di climatizzazione

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR E.1 (3) Edifici adibiti ad albergo, pensione ed 412/93) attività similari.

Edificio pubblico o ad uso pubblico Si

Edificio situato in un centro storico Si

Tipologia di calcolo Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)

Opzioni lavoro

Ponti termici Calcolo analitico

Resistenze liminari Appendice A UNI EN ISO 6946

Serre / locali non climatizzati Calcolo semplificato

Capacità termica Calcolo semplificato

Ombreggiamenti Calcolo automatico

Opzioni di calcolo

Regime normativo UNI/TS 11300-4 e 5:2016

Rendimento globale medio stagionale FAQ ministeriali (agosto 2016)

Verifica di condensa interstiziale UNI EN ISO 13788

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Napoli		
Provincia	Napoli		
Altitudine s.l.m.	17		m
Latitudine	Longitudine		
40° 51'	14° 15'		
nord	est		
Gradi giorno DPR 412/93	1034		
Zona climatica	C		

Località di riferimento:

per dati invernali	Napoli
per dati estivi	Napoli

Stazioni di rilevazione:

per la temperatura	Airola
per l'irradiazione	Airola
per il vento	Airola

Caratteristiche del vento:

Regione di vento:	C		
Direzione prevalente	Ovest		
Distanza dal mare	< 20		km
Velocità media del vento	3,6		m/s
Velocità massima del vento	7,2		m/s

Dati invernali:

Temperatura esterna di progetto	2,0	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 novembre al 31 marzo	

Dati estivi:

Temperatura esterna bulbo asciutto	32,4	°C
Temperatura esterna bulbo umido	22,8	°C
Umidità relativa	45,0	%
Escursione termica giornaliera	11	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	10,6	9,4	12,0	15,3	19,5	23,4	25,5	25,4	21,5	18,1	12,0	9,7

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,9	2,7	3,4	5,3	8,3	9,5	9,5	7,3	4,5	3,2	2,1	1,6
Nord-Est	MJ/m ²	2,1	3,6	4,6	8,3	12,2	12,2	13,4	11,6	7,5	4,7	2,7	1,7
Est	MJ/m ²	4,4	7,3	6,9	11,4	15,3	14,1	16,2	15,5	11,6	8,6	6,3	3,7
Sud-Est	MJ/m ²	7,4	10,7	8,2	11,7	13,7	12,1	13,9	14,9	13,1	11,7	10,4	6,4
Sud	MJ/m ²	9,3	12,7	8,4	10,2	10,4	9,3	10,2	12,0	12,4	13,2	13,0	8,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,4	10,7	8,2	11,7	13,7	12,1	13,9	14,9	13,1	11,7	10,4	6,4
Ovest	MJ/m ²	4,4	7,3	6,9	11,4	15,3	14,1	16,2	15,5	11,6	8,6	6,3	3,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	2,1	3,6	4,6	8,3	12,2	12,2	13,4	11,6	7,5	4,7	2,7	1,7
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,6	3,4	4,8	6,4	7,6	9,4	8,0	7,2	5,6	4,1	2,7	2,2
Orizz. Diretta	MJ/m ²	3,1	6,2	5,2	10,6	16,0	13,0	17,3	16,2	11,1	7,6	5,2	2,5

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima
insolazione: 293 W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m2]	YIE [W/m2K]	Sfasamento [h]	CT [kJ/m2K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m2K]
M1	T	parete ext	980,0	1425	0,001	-10,057	56,251	0,90	0,60	2,0	0,578
M2	U	parete int	690,0	975	0,007	-0,499	53,566	0,90	0,60	12,8	0,719

Legenda simboli:

Sp Spessore struttura

Ms Massa superficiale della struttura senza intonaci

YIE Trasmittanza termica periodica della struttura

Sfasamen
to Sfasamento dell'onda termica

CT Capacità termica areica

ε Emissività

α Fattore di assorbimento

θ Temperatura esterna o temperatura locale adiacente

Ue Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	ψ [W/mK]
Z1	W - Parete - Telaio		0,198

Legenda simboli:

ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrate:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m2K]	Uw [W/m2K]	θ [°C]	Agf [m2]	Lgf [m]
W1	T	Finestra	Doppio	0,837	0,835	1,00	1,00	230,0	135,0	3,244	3,130	2,0	2,400	6,400

Legenda simboli:

ϵ Emissività
 ggl,n Fattore di trasmittanza solare
 fc inv Fattore tendaggi (energia invernale)
 fc est Fattore tendaggi (energia estiva)
 H Altezza
 L Larghezza
 Ug Trasmittanza vetro
 Uw Trasmittanza serramento
 θ Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
 Agf Area del vetro
 Lgf Perimetro del vetro

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: parete ext

Codice: M1

Trasmittanza termica 0,579 W/m²K

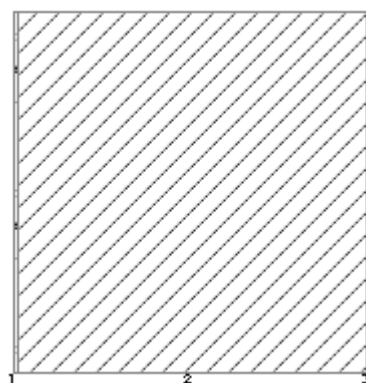
Spessore 980 mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) 2,0 °C

Permeanza 0,021 10-12kg/sm²P
a

Massa superficiale
(con intonaci) 1467 kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) 1425 kg/m²



Trasmittanza periodica 0,001 W/m²K

Fattore attenuazione 0,001 -

Sfasamento onda termica -10,1 h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso	10,00	0,400	0,025	1000	1,00	10
2	Tufo	950,00	0,630	1,508	1500	1,00	10000
3	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli:

s Spessore mm

Con Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti W/mK

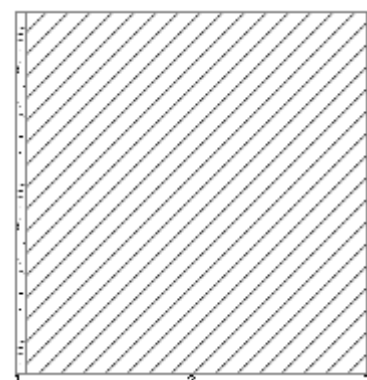
d.	correttivi	
R	Resistenza termica	m2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: parete int

Codice: M2

Trasmittanza termica	0,719	W/m2K
Spessore	690	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	12,8	°C
Permeanza	0,031	10- 12kg/sm2P a
Massa superficiale (con intonaci)	1015	kg/m2
Massa superficiale (senza intonaci)	975	kg/m2
Trasmittanza periodica	0,007	W/m2K
Fattore attenuazione	0,009	-
Sfasamento onda termica	-0,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso	20,00	0,400	0,050	1000	1,00	10
2	Tufo	650,00	0,630	1,032	1500	1,00	10000
3	Intonaco di gesso	20,00	0,400	0,050	1000	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli:

s	Spessore	mm
Con d.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

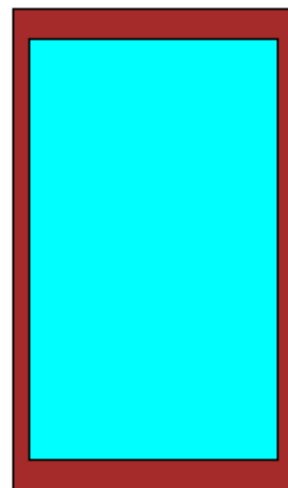
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: Finestra

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	Uw	3,157	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	Ug	3,279	W/m ² K
Dati per il calcolo degli apporti solari			
Emissività	ε	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	fc inv	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	fc est	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	ggl,n	0,850	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/ W
f shut		0,6	-

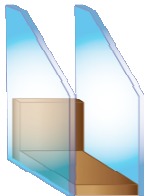
Dimensioni del serramento:

Larghezza	135,0	cm
Altezza	230,0	cm

Caratteristiche del telaio:

Trasmittanza termica del telaio	U _f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K _d	0,06	W/mK
Area totale	A _w	3,105	m ²
Area vetro	A _g	2,400	m ²
Area telaio	A _f	0,705	m ²
Fattore di forma	F _f	0,77	-
Perimetro vetro	L _g	6,400	m
Perimetro telaio	L _f	7,300	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,127	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	

Legenda simboli:

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo:

Trasmittanza termica del modulo	U	3,623	W/m ² K
---------------------------------	---	-------	--------------------

Ponte termico del serramento:

Ponte termico associato	Z _l	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,198 W/mK
Lunghezza perimetrale		7,30 m

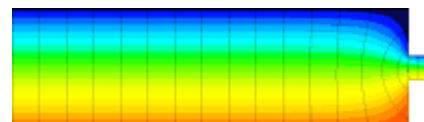
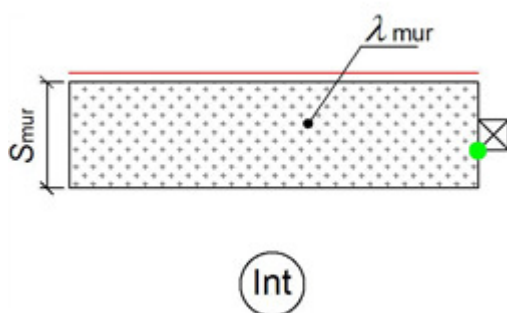
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio

Codice: Z1

Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,198	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,198	W/mK
Fattore di temperature frsi	0,527	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	

Note W10 - Giunto parete con isolamento ripartito – telaio posto in mezzeria
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,198 W/mK.



Caratteristiche:

Spessore muro	Smur	500,0	mm
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,630	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³	Temperatura media annuale:	16,9 °C
Temp. interna periodo di riscaldamento	20,0	°C		
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%		

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,0	16,9	17,5	19,6	NEGATIVA
novembre	20,0	16,9	18,5	17,4	POSITIVA
dicembre	20,0	16,9	18,5	15,8	POSITIVA

gennaio	20,0	16,9	18,5	17,1	POSITIVA
febbraio	20,0	16,9	18,5	15,2	POSITIVA
marzo	20,0	16,9	18,5	17,2	POSITIVA
aprile	18,0	16,9	17,5	17,0	POSITIVA

Legenda simboli:

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Napoli	
Provincia	Napoli	
Altitudine s.l.m.	17	m
Gradi giorno	1034	
Zona climatica	C	
Temperatura esterna di progetto	2,0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	98,89	m ²
Superficie esterna lorda	334,26	m ²
Volume netto	632,90	m ³
Volume lordo	988,86	m ³
Rapporto S/V	0,34	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord: 1,20

Nord-Ovest: 1,15

Nord-Est: 1,20

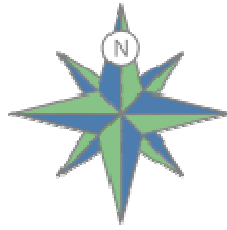
Ovest: 1,10

Est: 1,15

Sud-Ovest: 1,05

Sud-Est: 1,10

Sud: 1,00



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	STot [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	parete ext	0,579	2,0	214,71	2386	57,0
M2	U	parete int	0,719	12,8	100,89	522	12,5

Totale: 2908 69,5

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	STot [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Nuovo componente finestrato 1	3,157	2,0	18,66	1114	26,6

Totale: 1114 26,6

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	LTot [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	W - Parete - Telaio	0,198	43,87	164	3,9

Totale: 164 3,9

Legenda simboli:

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
STot	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
LTot	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\%\Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	$\%\Phi_{Tot}$ [%]
M1	parete ext	0,579	2,0	178,67	1954	46,7
Z1	W - Parete - Telaio	0,198	2,0	43,87	164	3,9
W1	Nuovo componente finestrato 1	3,157	2,0	18,66	1114	26,6

Totale: 3232 77,2

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	$\%\Phi_{Tot}$ [%]
M1	parete ext	0,579	2,0	36,04	432	10,3

Totale: 432 10,3

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	$\%\Phi_{Tot}$ [%]
M2	parete int	0,719	12,8	100,89	522	12,5

Totale: 522 12,5

Legenda simboli:

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
Sup.	Superficie di un elemento disperdente
Lung.	Lunghezza di un ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	Vnetto [m3]	Φ_{ve} [W]
1	Zona climatizzata	632,9	2632

Totale 2632

Legenda simboli:

Vnetto	Volume netto della zona termica
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	Su [m2]	fRH [-]	Φ_{rh} [W]
1	Zona climatizzata	98,89	0	0

Totale: 0

Legenda simboli:

Su	Superficie in pianta netta della zona termica
fRH	Fattore di ripresa
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato 1,00 -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl,sic}$ [W]
1	Zona climatizzata	6818	6818

Totale 6818 6818

Legenda simboli:

Φ_{hl} Potenza totale dispersa

$\Phi_{hl,sic}$ Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio:	DPR 412/93	E.1 (3)	Superficie utile	98,89	m2
-----------	------------	---------	------------------	-------	----

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m2]	EP,ren [kWh/m2]	EP,tot [kWh/m2]
Riscaldamento	7299	1759	9058	73,81	17,79	91,60
Raffrescamento	2530	610	3140	25,58	6,17	31,75
Illuminazione	3205	772	3977	32,40	7,81	40,22
TOTALE	13033	3141	16175	131,80	31,77	163,56

Vettori energetici ed emissioni di CO2

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO2 [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	6684	kWhel/anno	3075	Riscaldamento, Raffrescamento, Illuminazione

Zona 1: Zona climatizzata	DPR 412/93	E.1 (3)	Superficie utile	98,89	m2
---------------------------	------------	---------	------------------	-------	----

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m2]	EP,ren [kWh/m2]	EP,tot [kWh/m2]
Riscaldamento	7299	1759	9058	73,81	17,79	91,60
Raffrescamento	2530	610	3140	25,58	6,17	31,75
Illuminazione	3205	772	3977	32,40	7,81	40,22
TOTALE	13033	3141	16175	131,80	31,77	163,56

Vettori energetici ed emissioni di CO2

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO2 [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	6684	kWhel/anno	3075	Riscaldamento, Raffrescamento, Illuminazione

SOMMARIO CARICHI TERMICI
nell'ora di massimo carico della zona

ZONA: 1 Zona climatizzata

Mese: Luglio

Ora di massimo carico della zona: 16

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Qlrr [W]	QTr [W]	Qv [W]	Qc [W]	Qgl,sen [W]	Qgl,lat [W]	Qgl [W]
1	Ufficio Direzione	708	513	1197	1410	2844	984	3828
2	Ufficio	768	143	1146	996	2260	794	3053
3	Ufficio	784	306	1185	1030	2484	821	3305
Totali		2261	962	3528	3435	7588	2598	10186

Legenda simboli:

Qlrr	Carico dovuto all'irraggiamento
QTr	Carico dovuto alla trasmissione
Qv	Carico dovuto alla ventilazione
Qc	Carichi interni
Qgl,sen	Carico sensibile globale
Qgl,lat	Carico latente globale
Qgl	Carico globale

SOMMARIO CARICHI TERMICI
nell'ora di massimo carico di ciascun locale

ZONA: 1 Zona climatizzata

Mese: Luglio

Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:

N.	Descrizione	Ora	Qlrr [W]	QTr [W]	Qv [W]	Qc [W]	Qgl,sen [W]	Qgl,lat [W]	Qgl [W]
1	Ufficio Direzione	14	651	574	1197	1410	2848	984	3832
2	Ufficio	16	768	143	1146	996	2260	794	3053
3	Ufficio	16	784	306	1185	1030	2484	821	3305
Totali			2204	1024	3528	3435	7592	2598	10190

Legenda simboli

Qlrr	Carico dovuto all'irraggiamento
QTr	Carico dovuto alla trasmissione
Qv	Carico dovuto alla ventilazione
Qc	Carichi interni
Qgl,sen	Carico sensibile globale
Qgl,lat	Carico latente globale
Qgl	Carico globale

DETTAGLIO LOCALI

Distinta dei carichi termici estivi

Zona: 1 Locale: 1 Descrizione: Ufficio Direzione

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0	°C	Superficie utile	33,6	m2
Temperatura bulbo umido	18,0	°C	Volume netto	214,8	m3
Umidità relativa interna	51,3	%	Ricambio di picco	1,0	vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	6,712	persone	Potenza elettrica per m2	20	W/m2
Q sensibile per persona	64	W/pers	Altro Q sensibile	0	W
Q latente per persona	46	W/pers	Altro Q latente	0	W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Qlrr [W]	QTr [W]	Qv [W]	Qc [W]	Qgl,sen [W]	Qgl,lat [W]	Qgl [W]
8	165	364	662	1410	1627	973	2601
10	91	634	816	1410	1996	954	2950
12	323	522	1062	1410	2299	1018	3317
14	651	574	1197	1410	2848	984	3832
16	708	513	1197	1410	2844	984	3828
18	379	411	1063	1410	2335	927	3262

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	309	430	738	671	1410
10	309	430	738	671	1410
12	309	430	738	671	1410
14	309	430	738	671	1410
16	309	430	738	671	1410
18	309	430	738	671	1410

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	D _{h,lat} [kJ/kg]	D _{h,sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	9,3	0,0	665	-2	662
10	9,0	2,4	645	170	816
12	9,9	4,9	709	353	1062
14	9,4	7,3	675	522	1197
16	9,4	7,3	675	522	1197
18	8,6	6,2	618	444	1063

Legenda simboli

Q _{lrr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
D _{h,lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
D _{h,sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 1

Locale: 2

Descrizione: Ufficio

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0	°C	Superficie utile	32,1	m2
Temperatura bulbo umido	18,0	°C	Volume netto	205,6	m3
Umidità relativa interna	51,3	%	Ricambio di picco	1,0	vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	3,212	persone	Potenza elettrica per m2	20	W/m2
Q sensibile per persona	64	W/pers	Altro Q sensibile	0	W
Q latente per persona	46	W/pers	Altro Q latente	0	W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	179	216	634	996	1240	784	2024
10	99	364	781	996	1474	765	2239
12	351	170	1017	996	1707	826	2533
14	707	141	1146	996	2196	794	2990
16	768	143	1146	996	2260	794	3053
18	411	124	1017	996	1809	740	2548

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	148	206	353	642	996
10	148	206	353	642	996
12	148	206	353	642	996
14	148	206	353	642	996
16	148	206	353	642	996
18	148	206	353	642	996

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh,lat [kJ/kg]	Dh,sen [kJ/kg]	Qv,lat [W]	Qv,sen [W]	Qv [W]
8	9,3	0,0	636	-2	634
10	9,0	2,4	618	163	781
12	9,9	4,9	678	338	1017
14	9,4	7,3	646	500	1146
16	9,4	7,3	646	500	1146
18	8,6	6,2	592	425	1017

Legenda simboli

Qlrr	Carico dovuto all'irraggiamento
QTr	Carico dovuto alla trasmissione
Dhlat	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dhsen	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Qv,lat	Carico latente dovuto alla ventilazione
Qv,sen	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Qlat,pers	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Qsen,pers	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Qsen,elett	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 1

Locale: 3

Descrizione: Ufficio

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0	°C	Superficie utile	33,2	m2
Temperatura bulbo umido	18,0	°C	Volume netto	212,5	m3
Umidità relativa interna	51,3	%	Ricambio di picco	1,0	vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	3,321	persone	Potenza elettrica per m2	20	W/m2
Q sensibile per persona	64	W/pers	Altro Q sensibile	0	W
Q latente per persona	46	W/pers	Altro Q latente	0	W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	182	237	656	1030	1294	810	2105
10	101	447	807	1030	1593	791	2384
12	358	286	1051	1030	1871	854	2725
14	721	304	1185	1030	2419	821	3240
16	784	306	1185	1030	2484	821	3305
18	420	263	1052	1030	1999	765	2763

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	153	213	365	664	1030
10	153	213	365	664	1030
12	153	213	365	664	1030
14	153	213	365	664	1030
16	153	213	365	664	1030
18	153	213	365	664	1030

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh,lat [kJ/kg]	Dh,sen [kJ/kg]	Qv,lat [W]	Qv,sen [W]	Qv [W]
8	9,3	0,0	658	-2	656
10	9,0	2,4	639	168	807
12	9,9	4,9	701	350	1051
14	9,4	7,3	668	517	1185
16	9,4	7,3	668	517	1185
18	8,6	6,2	612	440	1052

Legenda simboli:

Qlrr	Carico dovuto all'irraggiamento
QTr	Carico dovuto alla trasmissione
Dhlat	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dhsen	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Qv,lat	Carico latente dovuto alla ventilazione
Qv,sen	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Qlat,pers	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Qsen,pers	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Qsen,elett	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici