

COMUNE DI MONTEROTONDO



PROVINCIA DI ROMA

CONCESSIONE DEL SERVIZIO DI GESTIONE DELLE AREE DI SOSTA A PAGAMENTO E REALIZZAZIONE DI VERDE ATTREZZATO, PIAZZA PUBBLICA E AUTORIMESSA IN PIAZZA DELLA LIBERTÀ MEDIANTE FINANZA DI PROGETTO, AI SENSI DELL'ART. 183 COMMA 15 DEL D.LGS 50/2016 E S.M.I.

CUP: I91B21001210005 - CIG: 927527463D

fase	PROGETTO DEFINITIVO (VARIANTE OTT. 2025)	visto	Il Responsabile del Servizio Arch. Andrea Cucchiaroni
------	--	-------	--

n. documento	titolo documento				
IE.020.b	RELAZIONE EX LEGGE 10 PIANO PRIMO P2				
rev.	data	descrizione	verif.	approv.	scala
0	10.2025	prima emissione	v	v	
					formato
					A4

IL SOGGETTO PROPONENTE	RTI mandataria	 A.J. Mobilità s.r.l. S.S. Flaminia km 131,15 06049 Spoleto (PG)	RTP mandataria C.S.I. srl Via Vincenzo Lamberti, 29 81100 Caserta (CE)	PROGETTAZIONE	
	mandante	 D&D Costruzioni s.r.l. Via Provinciale delle Breccie, 40 80147 Napoli (NA)	mandanti Silvestrini Ingegneria srl Via Guglielmo Oberdan, 71 00015 Monterotondo (RM) Arch. Carmine Tirone Ing. Vincenzo Caterino Dott. Geol. Giuseppe Falzarano		



Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

La seguente relazione tecnica contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti. Lo schema di relazione tecnica si riferisce ad un'applicazione integrale del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di *Monterotondo*

Provincia di *Roma*

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere)

Relazione di un edificio commerciale.

Edificio pubblico ☐ sì ☒ no

Edificio a uso pubblico ☒ sì ☐ no

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa indicare che è da edificare nel terreno di cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Urbano)
Piazza della Libertà', 00015 Monterotondo (RM)

Richiesta Permesso di Costruire n del

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5-Edificio adibito ad attività commerciali ed assimilabili

Numero delle unità immobiliari: *1*

Committente(i): xxxxxxxxxxxx

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

xxxxxxxxxxxx

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

xxxxxxxxxxxx

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: xxxxxxxxxxxx

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: xxxxxxxxxxxx

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

XXXXXXXXXXXX

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	1669 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	-1,0 °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	33,8 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	698,24 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	202,21 m ²
Rapporto S/V	0,29 m ⁻¹
Superficie utile climatizzata dell'edificio	166,08 m ²
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20,0 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50,0 %
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	☐ sì ☒ no

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	698,24 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	202,21 m ²
Superficie utile climatizzata dell'edificio	166,08 m ²
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26,0 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	☐ sì ☒ no

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m ☐ sì ☒ no

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS), classe: A (min = classe B norma UNI EN 15232)

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture

☐ sì

☒ no

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

Il lastrico solare è nella quasi totalità occupato da moduli fotovoltaici quindi si ritiene inutile un siffatto intervento.

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)

☐ sì

☒ no

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore

☐ sì

☒ no

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo

☐ sì

☒ no

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.

☐ sì

☒ no

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato:

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria (%): 19,42
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva (%): 77,91

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S (mq): 252,00
- potenza elettrica (kW): 36,00
- potenza elettrica limite (kW): 13,86

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Il sistema di climatizzazione è realizzato da una pompa di calore aria/aria sarà alimentato oltre che dalla rete, dall'impianto fotovoltaico.

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale

☒ sì

☐ no

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale

☐ sì

☒ no

Se "no" documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione:

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Per le caratteristiche intrinseche delle vetrate (Vetri selettivi) e la presenza di oscuranti (tende interne), si contiene il valore del fattore solare nei limiti massimi 0,35 ai sensi del DM 26/06/2015.

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est:

Valore della massa superficiale parete M_s : 342,95 > 230 kg/mq

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate:

Valore del modulo della trasmittanza termica periodica Y_{IE} : 0,00 < 0,18 W/m²K

mandataria



mandante





5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ sì ☒ no

Filtro di sicurezza ☐ sì ☒ no

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ sì ☒ no

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto ☐ sì ☒ no

VFR 24000 Btu (2 cassette 60x60)

Pompa di calore: ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno): *aria/aria*

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): *aria*

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): *aria*

Potenza termica utile riscaldamento: *8,00 kW*

Potenza elettrica assorbita: *2,16 kW*

Coefficiente di prestazione (COP): *3,710*

Coefficiente di prestazione (SPF): *3,194*

Indice di efficienza energetica (EER): *3,230*

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: *Continua 24 ore*

Tipo di conduzione estiva prevista: *Continua 24 ore*

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati):

Centralina climatica, numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore:

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari:

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

Numero di apparecchi, descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Numero di apparecchi (quando applicabile), tipo, potenza termica nominale (quando applicabile)
2 Unità a cassetta da 2500W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali (indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)
Non sono presenti prodotti della combustione.

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Descrizione e caratteristiche principali
Le pompe di calore aria/acqua per la produzione ACS sarà dotata di un defangatore.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

i) Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e la potenza dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo dei generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione,
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato
Sarà installato un impianto fotovoltaico da 6,0 kW secondo la CEI 0-21 (9,0 kW STC) con relativo accumulo da 20 kWh.

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato
Non oggetto di intervento

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato
Saranno installati lampade LED ad incasso.

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali e schemi funzionali in allegato

mandataria



mandante





6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:

- tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
- gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai):

- pareti verticali: $0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$
- solai: $0,69 \text{ W/m}^2\text{K}$

Confronto con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

Verifica termoigrometrica

(vedi allegati alla presente relazione)

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	0,62	h^{-1}
---	------	-----------------

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in $\text{kWh/m}^2\text{anno}$, così come definiti al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

- H'_{T} : coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789): **$0,77 \text{ W/m}^2\text{K}$** ;

$H'_{T,L}$: coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 appendice A all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005): **$0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$** ;

Verifica $H'_{T} < H'_{T,L}$ **POSITIVA**

$A_{sol,est} / A_{sup \text{ utile}} = 0,021 < (A_{sol,est} / A_{sup \text{ utile}})_{limite} = 0,040$ (Tabella 11 appendice A all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005)

- $EP_{H,nd}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio: **$21,71 \text{ kWh/m}^2\text{anno}$** ;

$EP_{H,nd,limite}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento: **$40,59 \text{ kWh/m}^2\text{anno}$** ;

Verifica $EP_{H,nd} < EP_{H,nd,limite}$ **POSITIVA**

- $EP_{C,nd}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio (compreso l'eventuale controllo dell'umidità): **$68,99 \text{ kWh/m}^2\text{anno}$** ;

$EP_{C,nd,limite}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità): **$138,69 \text{ kWh/m}^2\text{anno}$** ;

Verifica $EP_{C,nd} < EP_{C,nd,limite}$ **POSITIVA**

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

- $EP_{gl} = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L + EP_T$: indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria); questo indice può essere espresso in energia primaria totale ($EP_{gl,tot}$) e in energia primaria non rinnovabile ($EP_{gl,nren}$)

$EP_{gl,tot}$: indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria totale): **94,71 kWh/m²anno**;

$EP_{gl,tot,limite}$: indice della prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento (Energia primaria totale): **265,16 kWh/m²anno**;

Verifica $EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$ **POSITIVA**

- η_H : efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento: **0,7428**;

$\eta_{H,limite}$ efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento: **0,6068**;

Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$ **POSITIVA**

- η_C : efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità): **2,8538**;

$\eta_{C,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità): **1,0363**;

Verifica $\eta_C > \eta_{C,limite}$ **POSITIVA**

- η_W : efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria: **0,2870**;

$\eta_{W,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento: **0,2169**;

Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$ **POSITIVA**

c) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: *grid connected*
- tipo moduli: *silicio monocristallino*
- tipo installazione: *parzialmente integrati*
- tipo supporto: *supporto metallico*
- inclinazione (°) e orientamento: *0° SUD*
- potenza installata: *9,00 kW*

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: **81,07 %**

d) Consuntivo energia

- energia consegnata o fornita ($E_{p,del}$): **3.779 kWh**
- energia rinnovabile ($E_{p,gl,ren}$): **11.950 kWh**
- energia esportata ($E_{p,exp}$): **2.392 kWh**
- energia rinnovabile in situ: **11.039 kWh**
- fabbisogno annuale globale di energia primaria ($E_{p,gl,tot}$): **15.729 kWh**

e) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

- ☐ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
- ☐ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i)' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDERENZA

Il sottoscritto, iscritto a provincia di n° iscrizione essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo 192/2005

Dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto legislativo 192/2005 nonché nel decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 2 del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

La presente relazione tecnica è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013

Data

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

A. CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

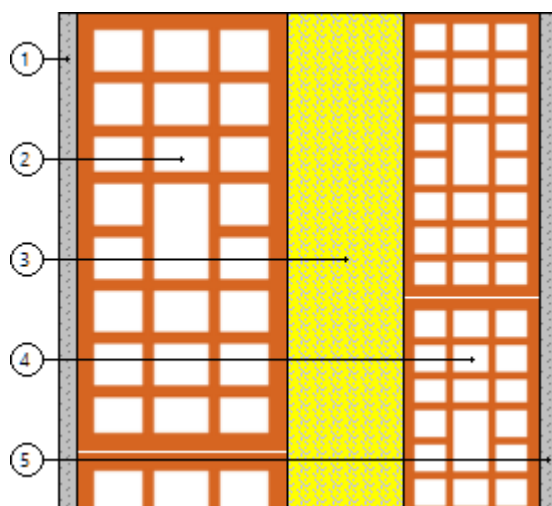
Tompagno in laterizio (Ext.)

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	1,50	0,700		1.400	19	0,021
2	Bioclima Zero 23t - Esterno 17,3 cm	17,30		1,650	1.200	21	0,606
3	Bioclima Zero 23t - Coibentante 9,5 cm	9,50	0,033		10	10	2,879
4	Bioclima Zero 23t - Interno 11,2 cm	11,20		1,650	1.200	21	0,606
5	Intonaco di calce e gesso	1,50	0,700		1.400	19	0,021
Spessore totale		41,00					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,232	Resistenza termica totale	4,304

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza [W/m²K]	0,232
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	0,226
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,019
Valore limite [W/m²K]	0,100
Sfasamento [h]	15,776
Smorzamento	0,083
Capacità termica [kJ/m²K]	48,354

Massa superficiale: 342,95 kg/m²



mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

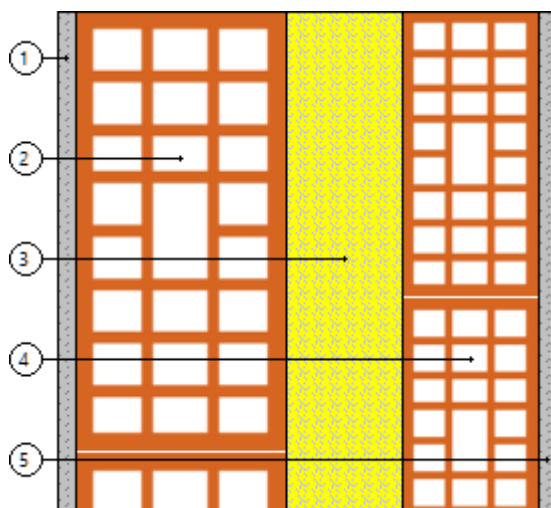
Tompagno vano scale (Ext.)

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	1,50	0,700		1.400	19	0,021
2	Bioclima Zero 23t - Esterno 17,3 cm	17,30		1,650	1.200	21	0,606
3	Bioclima Zero 23t - Coibentante 9,5 cm	9,50	0,033		10	10	2,879
4	Bioclima Zero 23t - Interno 11,2 cm	11,20		1,650	1.200	21	0,606
5	Intonaco di calce e gesso	1,50	0,700		1.400	19	0,021
Spessore totale		41,00					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,232	Resistenza termica totale	4,304

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m²K]	0,232
Valore limite [W/m²K]	0,800
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,019
Valore limite [W/m²K]	0,100
Sfasamento [h]	15,776
Smorzamento	0,083
Capacità termica [kJ/m²K]	48,354

Massa superficiale: 342,95 kg/m²



mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

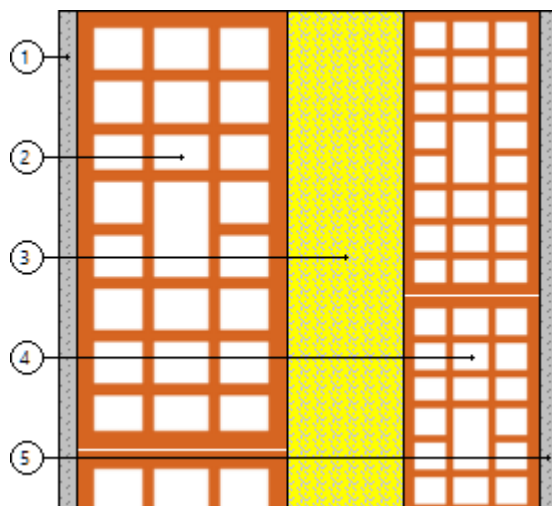
Tompagno vano scale (Int.)

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	1,50	0,700		1.400	19	0,021
2	Bioclima Zero 23t - Esterno 17,3 cm	17,30		1,650	1.200	21	0,606
3	Bioclima Zero 23t - Coibentante 9,5 cm	9,50	0,033		10	10	2,879
4	Bioclima Zero 23t - Interno 11,2 cm	11,20		1,650	1.200	21	0,606
5	Intonaco di calce e gesso	1,50	0,700		1.400	19	0,021
Spessore totale		41,00					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,228	Resistenza termica totale	4,394

Struttura verticale interna	
Trasmittanza [W/m²K]	0,228
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici) [W/m²K]	0,226
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,015
Valore limite [W/m²K]	---
Sfasamento [h]	16,605
Smorzamento	0,065
Capacità termica [kJ/m²K]	48,307

Massa superficiale: 342,95 kg/m²



mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

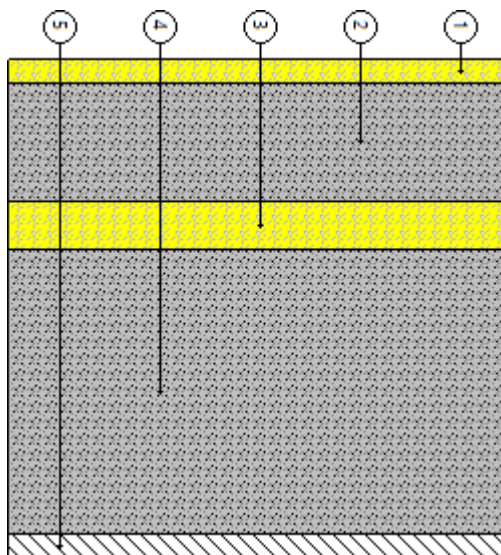
Solaio (Lamiera collaborante)

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	1,00	1,470		1.700	28	0,007
2	Massetto in calcestruzzo alleggerito (400 kg/m³)	5,00	0,580		400	3	0,086
3	Stiferite GT	2,00	0,022		36	1	0,909
4	Massetto in calcestruzzo alleggerito (400 kg/m³)	12,00	0,580		400	3	0,207
5	Lamiera zincata	1,00	52,000		7.800	0	0,000
Spessore totale		21,00					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,681	Resistenza termica totale	1,469

Divisorio	
Trasmittanza [W/m²K]	0,681
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	0,686
Valore limite [W/m²K]	0,800
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,498
Valore limite [W/m²K]	---
Sfasamento [h]	4,741
Smorzamento	0,731
Capacità termica [kJ/m²K]	37,553

Massa superficiale: 163,72 kg/m²



mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

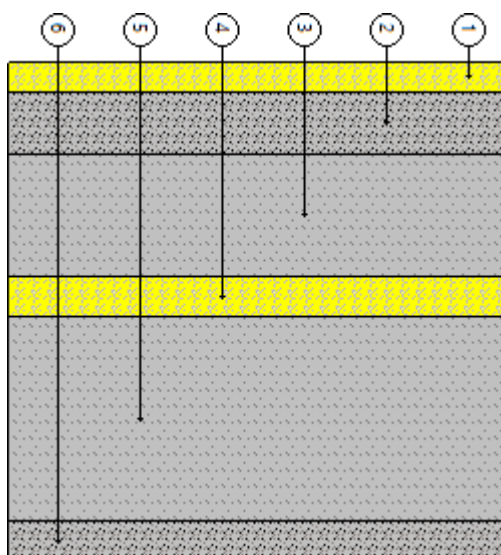
Basamento in calcestruzzo (massetto in calcestruzzo ordinario) 22,5

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	1,50	1,470		1.700	28	0,010
2	Malta di cemento [1]	3,00	1,400		2.000	9	0,021
3	Massetto in calcestruzzo ordinario (1700 kg/m³)	6,00	1,060		1.700	2	0,057
4	Stiferite GT	2,00	0,022		36	1	0,909
5	Calcestruzzo armato (getto)	10,00	1,910		2.400	1	0,052
6	Malta di calce o di calce e cemento	2,00	0,900		1.800	9	0,022
Spessore totale		24,50					

		Resistenza superficiale interna	0,170
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,780	Resistenza termica totale	1,282

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m²K]	0,780
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici) [W/m²K]	0,532
Valore limite [W/m²K]	0,800
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,188
Valore limite [W/m²K]	0,180
Sfasamento [h]	9,398
Smorzamento	0,241
Capacità termica [kJ/m²K]	66,616

Massa superficiale: 368,22 kg/m²



mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

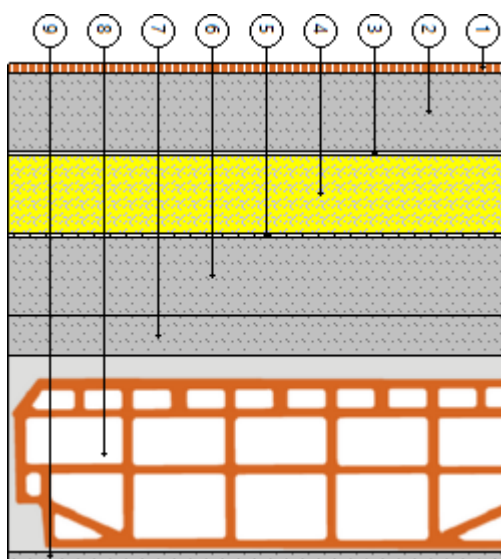
Copertura

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Pavimentazione esterna - klinker	1,00	0,700		1.500	28	0,014
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1700 kg/m³)	8,00	1,060		1.700	2	0,075
3	Bitume: feltro/foglio	0,40	0,230		1.100	0	0,017
4	Stiferite CLASS B - 80 mm	8,00		0,330	44	6	3,030
5	Schermo barriera al vapore	0,30	0,230		1.100	0	0,013
6	Massetto in calcestruzzo ordinario (1700 kg/m³)	8,00	1,060		1.700	2	0,075
7	Calcestruzzo armato (con 2% di acciaio)	4,00	2,500		2.400	1	0,016
8	Blocco da solaio di laterizio spessore 200 (220 kg/m²)	20,00		3,181	1.214	21	0,314
9	Intonaco di calce e gesso	1,00	0,700		1.400	19	0,014
Spessore totale		50,70					

		Resistenza superficiale interna	0,100
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,269	Resistenza termica totale	3,711

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati		
Trasmittanza [W/m²K]		0,269
Valore limite [W/m²K]		0,800
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]		0,016
Valore limite [W/m²K]		0,180
Sfasamento [h]		15,067
Smorzamento		0,058
Capacità termica [kJ/m²K]		62,295

Massa superficiale: 637,02 kg/m²



mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

B. CHIUSURE TECNICHE

B.1. Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti

Descrizione	A _g m ²	A _f m ²	l _g m	U _g W/m ² K	U _f W/m ² K	ψ W/mK	U _w W/m ² K	U _{w,corr} W/m ² K	U _{lim} W/m ² K	Classe perm.
Vetrata vano scale 1160 x 3335	3,52	0,35	8,39	1,00	1,80	0,01	1,09	1,09	---	4
Vetrata vano scale 1160 x 2900	3,02	0,35	7,52	1,00	1,80	0,01	1,11	1,11	---	4
Vetrata vano scale 1120 x 3335	3,40	0,34	8,31	1,00	1,80	0,01	1,09	1,09	---	4
Vetrata vano scale 1120 x 2900	2,91	0,34	7,44	1,00	1,80	0,01	1,11	1,11	---	4
Vetrata vano scale 1020 x 3335	3,10	0,31	8,11	1,00	1,80	0,01	1,10	1,10	---	4
Vetrata vano scale 1020 x 2900	2,65	0,31	7,24	1,00	1,80	0,01	1,11	1,11	---	4
Vetrata vano scale 1060 x 3335	3,22	0,32	8,19	1,00	1,80	0,01	1,10	1,10	---	4
Vetrata vano scale 1060 x 2900	2,76	0,32	7,32	1,00	1,80	0,01	1,11	1,11	---	4
Vetrata vano scale 900 x 3335	2,73	0,27	7,87	1,00	1,80	0,01	1,10	1,10	---	4
Vetrata vano scale 900 x 2900	2,34	0,27	7,00	1,00	1,80	0,01	1,11	1,11	---	4
16 - Vetrata 1090 x 3500	3,15	0,66	10,28	1,00	1,80	0,01	1,17	1,17	---	4
17 - Vetrata 1150 x 3500	3,34	0,69	10,52	1,00	1,80	0,01	1,16	1,16	---	4
18 - Vetrata 1110 x 3500	3,21	0,67	10,36	1,00	1,80	0,01	1,17	1,17	---	4
19 - Vetrata 1040 x 3500	3,00	0,65	10,08	1,00	1,80	0,01	1,17	1,17	---	4
20 - Vetrata 1050 x 3500	3,03	0,65	10,12	1,00	1,80	0,01	1,17	1,17	---	4
21 - Vetrata 2270 x 3500	6,83	1,11	15,00	1,00	1,80	0,01	1,13	1,13	---	4
22 - Vetrata 2330 x 3500	6,83	1,11	15,00	1,00	1,80	0,01	1,13	1,13	---	4
23 - Porta Vetrata 2330 x 3500	6,58	1,36	20,92	1,00	1,80	0,01	1,16	1,16	---	4
Porta finestra su vano scale	3,47	1,00	11,80	3,80	1,10	0,00	3,20	3,20	---	0

B.2. Fattore di trasmissione solare totale

Descrizione	Orientamento	g _{gl+sh} [-]	g _{gl+sh,lim} [-]
16 - Vetrata 1090 x 3500	Verticale	0,04	0,35
17 - Vetrata 1150 x 3500	Verticale	0,04	0,35
20 - Vetrata 1050 x 3500	Verticale	0,04	0,35
21 - Vetrata 2270 x 3500	Verticale	0,04	0,35
22 - Vetrata 2330 x 3500	Verticale	0,04	0,35
23 - Porta Vetrata 2330 x 3500	Verticale	0,04	0,35

Legenda

A _g	Area del vetro
A _f	Area del telaio
l _g	Perimetro della superficie vetrata
U _g	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
U _f	Trasmittanza termica del telaio
ψ	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
U _w	Trasmittanza termica totale del serramento
U _{w,corr}	Trasmittanza termica ridotta del serramento comprensiva delle chiusure opache
U*	Trasmittanza comprensiva dell'effetto degli ambienti adiacenti (da confrontare con il limite)
U _{lim}	Trasmittanza limite
g _{gl+sh}	Fattore di trasmissione solare totale
g _{gl+sh,lim}	Fattore di trasmissione solare totale limite

mandataria



mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

C. VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Il calcolo delle pressioni parziali di vapore è effettuato secondo il criterio delle classi di concentrazione

Tompagno in laterizio (Ext.)

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	μ	Spessore [cm]	R [m ² K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	10,0	1,50	0,021
2	Bioclima Zero 23t - Esterno 17,3 cm	9,0	17,30	0,606
3	Bioclima Zero 23t - Coibentante 9,5 cm	20,0	9,50	2,879
4	Bioclima Zero 23t - Interno 11,2 cm	9,0	11,20	0,606
5	Intonaco di calce e gesso	10,0	1,50	0,021
Resistenza superficiale interna				0,130
Resistenza superficiale esterna				0,040
Totale			41,00	4,304

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rs,min}	g _c [kg/m ²]	M _a [kg/m ²]
Gennaio	20,0	1.449	7,1	891	19,3	16,0	0,6862	0,0000	0,0000
Febbraio	20,0	1.271	8,1	749	19,3	13,9	0,4890	0,0000	0,0000
Marzo	20,0	1.377	10,5	940	19,5	15,2	0,4902	0,0000	0,0000
Aprile	20,0	1.372	14,9	1.091	19,7	15,1	0,0393	0,0000	0,0000
Maggio	18,3	1.267	18,3	1.167	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	21,6	1.609	21,6	1.509	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	25,4	1.637	25,4	1.537	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	25,6	1.966	25,6	1.866	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	20,7	1.574	20,7	1.474	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	18,0	1.372	16,8	1.272	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Novembre	20,0	1.368	11,7	973	19,5	15,1	0,4042	0,0000	0,0000
Dicembre	20,0	1.410	7,7	874	19,3	15,5	0,6364	0,0000	0,0000

mandataria

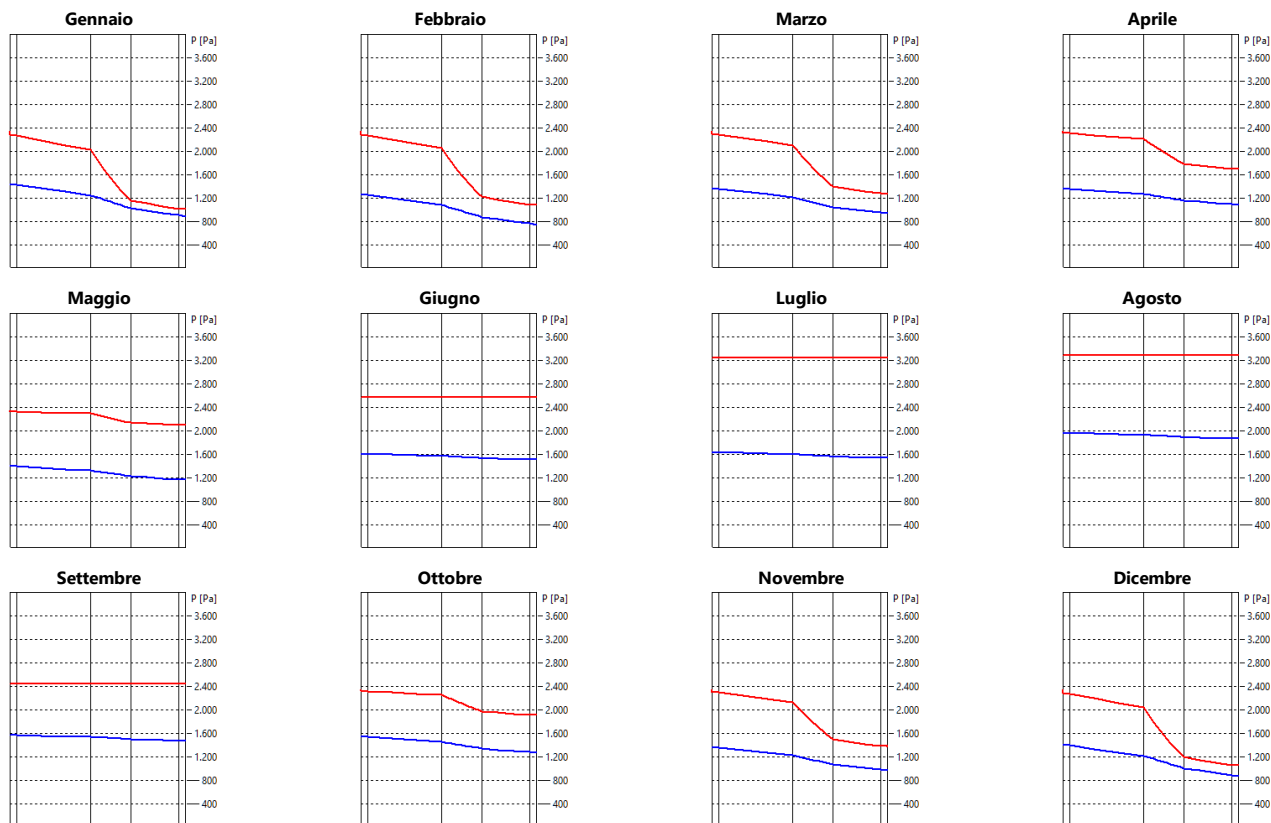


mandante





Concessione del servizio di gestione delle aree di sosta a pagamento e realizzazione di verde attrezzato, piazza pubblica e autorimessa in Piazza della Libertà mediante finanza di progetto, ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.



fRsi Struttura: 0,9435

La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

mandataria



mandante

