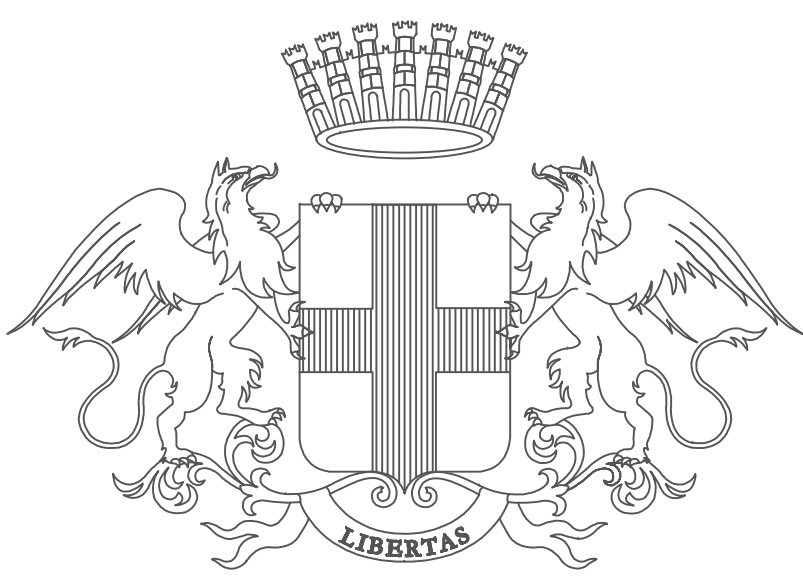


“Finanziato dall'Unione Europea - NextGenerationEU”



CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA  
DIREZIONE SERVIZI GENERALI, SCUOLE E GOVERNANCE  
Servizio Edilizia - Ufficio Prevenzione Incendi e Progetti Speciali

EDIFICIO - ATTIVITA':  
Via Archimede 42,44,46 - Genova 16142  
I.I.S. Eugenio Montale/Nuovo I.P.C.

CODICE	
EDIFICIO	ATTIVITA'
SIGE273	A

COMMESSA: LAS.21.00003-I.I.S. EUGENIO MONTALE -NUOVO I.P.C.-SUCCURSALE VIA ARCHIMEDE 42-44-46,16142 GENOVA  
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO MEDIANTE RIQUALIFICAZIONE DEI PROSPETTI E MESSA IN SICUREZZA DEI SOFFITTI

CODICE COMMESSA
SER.

FASE: ESECUTIVO STATO: PROGETTO

OGGETTO DELLA TAVOLA:  
Relazione energetica (ex Lege 10/91)

N° TAVOLA  
EDG-22

SCALA /

PROGETTISTI: Arch. GABRIELLA INNOCENTI - Dodi Moss S.r.l.  
Ing. MARCO PIETRO RUGGIERI - Dodi Moss S.r.l.  
Ing. ANDREA GUERRA - Dodi Moss S.r.l

REVISIONE	A	B	C	D	E	F
DATA	07/2022					
RIF. FILE ANAGEDIL:						

STAFF di PROGETTAZIONE		APPROVAZIONE DOCUMENTO	
		RESP. UFFICIO	
		Arch. R. Burroni - Geom. F. Rosazza Battore	
		DIRIGENTE TECNICO	
		Ing. Davide Nari	
		R.U.P.	
		Arch. Roberta Burroni	

## RELAZIONE TECNICA

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

***Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti termici***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.2 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Genova Provincia GE

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

***Coibentazione parete prospetto Nord***

☒ L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

***Via Archimede***

Richiesta permesso di costruire	_____	del _____
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del _____
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

***E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.***

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Città Metropolitana di Genova

Progettista dell'isolamento termico Ing. Guerra Andrea  
Albo: Ingegneri Pr.: Genova N.iscr.: 7873A

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

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

**3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ**

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 1435 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) 0,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 29,9 °C

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

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	$\theta_{int}$ [°C]	$\varphi_{int}$ [%]
<i>Scuola Montale</i>	11174,98	3910,69	0,35	2638,20	20,0	65,0
<i>Scuola Montale_Altra attività</i>	1083,95	455,82	0,42	271,40	20,0	65,0
<i>Edificio scolastico</i>	12258,93	4366,51	0,36	2909,60	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: ☐

**b) Condizionamento estivo**

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	$\theta_{int}$ [°C]	$\varphi_{int}$ [%]
<i>Scuola Montale</i>	11174,98	3910,69	0,35	2638,20	26,0	51,3
<i>Scuola Montale_Altra attività</i>	1083,95	455,82	0,42	271,40	26,0	51,3
<i>Edificio scolastico</i>	12258,93	4366,51	0,36	2909,60	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: ☐

V	Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
S	Superficie esterna che delimita il volume
S/V	Rapporto di forma dell'edificio
Su	Superficie utile dell'edificio
$\theta_{int}$	Valore di progetto della temperatura interna
$\varphi_{int}$	Valore di progetto dell'umidità relativa interna

**c) Informazioni generali e prescrizioni**

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

***La struttura non è oggetto di riqualificazione***

---

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

☐

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

***La struttura non è oggetto di riqualificazione***

---

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare

☐

Descrizione delle principali caratteristiche:

***Non pertinente***

---

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

☐

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

***Impianto termico non oggetto della presente pratica, sono presenti valvole termostatiche installate sui singoli corpi scaldanti a servizio dell'edificio***

---

**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**

Tipologia

**Impianto termico centralizzato per la sola produzione di acqua calda per il riscaldamento, non oggetto della presente pratica.**

Sistemi di generazione

**Numero tre caldaie a condensazione in cascata.**

Sistemi di termoregolazione

**Centralina climatica per la regolazione della temperatura di mandata in funzione delle condizioni climatiche esterne.**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**NESSUNO - Impianto autonomo**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Montanti di distribuzione non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne dell'edificio**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**NESSUNO**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**NESSUNO**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Impianti autonomi non oggetto della presente pratica**

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

☐

Presenza di un filtro di sicurezza:

☐

**b) Specifiche dei generatori di energia**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

☐

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:

☐

Zona	<b>Edificio scolastico</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo di generatore	<b>Caldaia a condensazione</b>	Combustibile	<b>Metano</b>
Marca - modello	<b>WOLF ITALIA S.R.L./COMFORTLINE CGB-(K)/CGB 100</b>		
Potenza utile nominale Pn	<b>91,93</b>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<b>97,8</b>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<b>108,2</b>	%

Zona	<b>Edificio scolastico</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo di generatore	<b>Caldaia a condensazione</b>	Combustibile	<b>Metano</b>
Marca – modello	<b>WOLF ITALIA S.R.L./COMFORTLINE CGB-(K)/CGB 100</b>		
Potenza utile nominale Pn	<b>91,93</b> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<b>97,8</b>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<b>108,2</b>	%

Zona	<b>Edificio scolastico</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo di generatore	<b>Caldaia a condensazione</b>	Combustibile	<b>Metano</b>
Marca – modello	<b>WOLF ITALIA S.R.L./COMFORTLINE CGB-(K)/CGB 100</b>		
Potenza utile nominale Pn	<b>91,93</b> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<b>97,8</b>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<b>108,2</b>	%

Zona	<b>Scuola Montale</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Acqua calda sanitaria</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo di generatore	<b>Caldaia elettrica</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<b>240,00</b> kW		

Zona	<b>Scuola Montale_Altra attività</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Acqua calda sanitaria</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo di generatore	<b>Caldaia elettrica</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<b>24,00</b> kW		

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

Altro \_\_\_\_\_

Tipo di conduzione estiva prevista:

\_\_\_\_\_

**6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI****Edificio:** *Edificio scolastico***a) Involucro edilizio e ricambi d'aria***Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
<i>M1</i>	<i>Muro esterno_coibentato_Nord</i>	<i>0,202</i>	<i>0,320</i>	<i>Positiva</i>
<i>M11</i>	<i>Muro esterno pilastro</i>	<i>2,376</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>M12</i>	<i>Muro esterno_PT</i>	<i>1,150</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>M2</i>	<i>Muro est non riscaldati</i>	<i>2,591</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>M4</i>	<i>Muro esterno</i>	<i>1,373</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>M5</i>	<i>Muro esterno pilastro</i>	<i>2,307</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>M6</i>	<i>Muro esterno pilastro</i>	<i>2,501</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>M7</i>	<i>Muro vs non riscaldati</i>	<i>1,286</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>M8</i>	<i>Muro esterno_PT_rivestimento pietra</i>	<i>1,114</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>M9</i>	<i>Tramezza vs non riscaldati</i>	<i>1,695</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>P3</i>	<i>Pavimento vs terreno</i>	<i>0,759</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>P5</i>	<i>Pavimento vs porticato</i>	<i>1,285</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>S2</i>	<i>Soffitto vs copertura</i>	<i>1,461</i>	<i>*</i>	<i>*</i>

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

*Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
<i>M10</i>	<i>Muro vs altra attività</i>	<i>1,639</i>	<i>1,730</i>
<i>M3</i>	<i>Muro interrato</i>	<i>2,515</i>	<i>2,515</i>
<i>P4</i>	<i>Caldana</i>	<i>0,666</i>	<i>0,666</i>
<i>P6</i>	<i>Pavimento vs vicini</i>	<i>1,363</i>	<i>1,363</i>

*Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>Muro esterno_coibentato_Nord</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M10</i>	<i>Muro vs altra attività</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>M11</i>	<i>Muro esterno pilastro</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>M12</i>	<i>Muro esterno_PT</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>M2</i>	<i>Muro est non riscaldati</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>M4</i>	<i>Muro esterno</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>M5</i>	<i>Muro esterno pilastro</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>M6</i>	<i>Muro esterno pilastro</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>M7</i>	<i>Muro vs non riscaldati</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>M8</i>	<i>Muro esterno_PT_rivestimento pietra</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>M9</i>	<i>Tramezza vs non riscaldati</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>P3</i>	<i>Pavimento vs terreno</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>P5</i>	<i>Pavimento vs porticato</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>P6</i>	<i>Pavimento vs vicini</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>S2</i>	<i>Soffitto vs copertura</i>	<i>*</i>	<i>*</i>

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

*Caratteristiche di massa superficiale  $M_s$  e trasmittanza periodica  $Y_{IE}$  dei componenti opachi*



Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
M11	Muro esterno pilastro	845	0,354
M12	Muro esterno_PT	422	0,221
M4	Muro esterno	202	0,586
M5	Muro esterno pilastro	989	0,253
M8	Muro esterno_PT_rivestimento pietra	462	0,192
S2	Soffitto vs copertura	298	0,721

Trasmittanza termica dei componenti finestrati  $U_w$

Cod.	Descrizione	Trasmittanza $U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
W1	157 X 140_a	1,330	*	*
W10	110X 90	1,330	*	*
W11	207 X 98	1,320	*	*
W12	155 X 98	1,320	*	*
W13	160 x 80_v	2,922	*	*
W14	207 X 180_v	3,437	*	*
W15	110X 90_v	3,077	*	*
W2	115 X 210	1,330	*	*
W3	207 X 180	1,320	*	*
W4	157 X 140_b_persianate	1,330	*	*
W6	160 X 80	1,330	*	*
W7	120 X 210	1,330	*	*
W8	85 X 90	1,330	*	*
W9	160 X 180	1,330	*	*

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	$g_{gl+sh}$ Struttura [W/m <sup>2</sup> K]	$g_{gl+sh}$ limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
W1	157 X 140_a	0,66	*	*
W11	207 X 98	0,74	*	*
W12	155 X 98	0,74	*	*
W14	207 X 180_v	0,84	*	*
W2	115 X 210	0,66	*	*
W3	207 X 180	0,66	*	*
W4	157 X 140_b_persianate	0,66	*	*

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Scuola Montale	3,24	1,33
2	Scuola Montale_Altra attività	2,51	0,89

**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 kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite 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:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

**Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)**Scuola Montale

Superficie disperdente S	<b>171,18</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,16</b>	W/m <sup>2</sup> K

Scuola Montale Altra attività

Superficie disperdente S	<b>57,86</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,23</b>	W/m <sup>2</sup> K

**Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<b>92,94</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	--------------	--------------------

**Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio**

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<b>9,36</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	-------------	--------------------

**Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)**

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	<b>125,77</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>W</sub>	<b>0,36</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>V</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi EP <sub>T</sub>	<b>2,91</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<b>129,04</b>	kWh/m <sup>2</sup>

**Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)**

Valore di progetto EP <sub>gl,nr</sub>	<b>128,29</b>	kWh/m <sup>2</sup>
--	---------------	--------------------

**Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita (E <sub>del</sub> )	<b>347379</b>	kWh
Energia rinnovabile (E <sub>gl,ren</sub> )	<b>0,74</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata (E <sub>exp</sub> )	<b>0</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E <sub>gl,tot</sub> )	<b>129,04</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>0</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b>	kWh

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

<b>7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE</b>
---

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.

***Nessuno***

---

**8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA**

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.  
N. 1 Rif.: Allegato 2
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.  
N. 1 Rif.: Allegato 2
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: Allegato 1
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Altri allegati.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- ☒ Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- ☒ Calcolo energia utile invernale del fabbricato  $Q_{h,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo energia utile estiva del fabbricato  $Q_{c,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo dei coefficienti di dispersione termica  $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$ .
- ☒ Calcolo mensile delle perdite ( $Q_{h,ht}$ ), degli apporti solari ( $Q_{sol}$ ) e degli apporti interni ( $Q_{int}$ ) secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

**9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Andrea</u>	<u>Guerra</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Genova</u>	<u>7873A</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

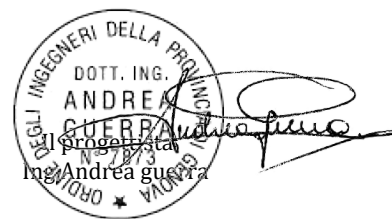
essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

**DICHIARA**

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

07/07/2022



## ALLEGATO 1

Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio e dei ponti termici.

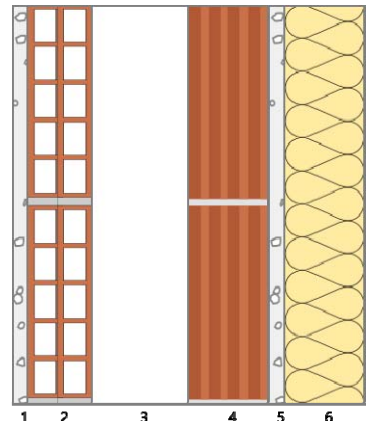
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Muro esterno\_coibentato\_Nord*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica	<b>0,228</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>445</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>25,063</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>284</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>206</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,026</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,114</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-10,7</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,0000	0,020	1800	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata $A_v < 500 \text{ mm}^2/\text{m}$	120,00	0,6667	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	100,00	0,6000	0,167	1400	1,00	7
5	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,0000	0,020	1800	1,00	10
6	Poliuretano espanso rigido perm. ai gas (sp ≤ 80 mm)	100,00	0,0280	3,571	35	1,40	60
7	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,084	-	-	-

### Legenda simboli

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi

### secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Muro esterno\_coibentato\_Nord*

**Codice:** *M1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

#### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

#### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Positiva**

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,485**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,944**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

#### Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

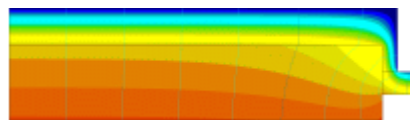
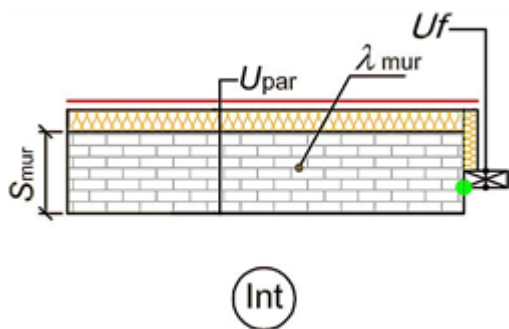
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio W10\_W15**
**Codice: Z9**

Tipologia	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,052</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,052</b>	W/mK
Fattore di temperatura $f_{rsi}$	<b>0,850</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	
Note	<b>W20 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto in mezzzeria con protezione isolante</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,052 W/mK.</b>	



### Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U <sub>f</sub>	<b>1,800</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore muro	S <sub>mur</sub>	<b>350,0</b>	mm
Trasmittanza termica parete	U <sub>par</sub>	<b>0,228</b>	W/m <sup>2</sup> K
Conduttività termica muro	λ <sub>mur</sub>	<b>0,393</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,004</b>	kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b>	%

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ <sub>i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>si</sub>	θ <sub>acc</sub>	Verifica
ottobre	18,2	18,2	18,2	15,7	POSITIVA
novembre	20,0	13,3	19,0	14,0	POSITIVA
dicembre	20,0	10,0	18,5	12,2	POSITIVA
gennaio	20,0	10,4	18,6	13,5	POSITIVA
febbraio	20,0	10,5	18,6	11,7	POSITIVA
marzo	20,0	11,1	18,7	11,9	POSITIVA
aprile	20,0	15,3	19,3	14,5	POSITIVA

### Legenda simboli

θ <sub>i</sub>	Temperatura interna al locale	°C
θ <sub>e</sub>	Temperatura esterna	°C
θ <sub>si</sub>	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ <sub>acc</sub>	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti est\_M1**

**Codice: Z10**

Tipologia

**C - Angolo tra pareti**

Trasmittanza termica lineica di calcolo

**-0,012** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

**-0,024** W/mK

Fattore di temperatura  $f_{rsi}$

**0,433** -

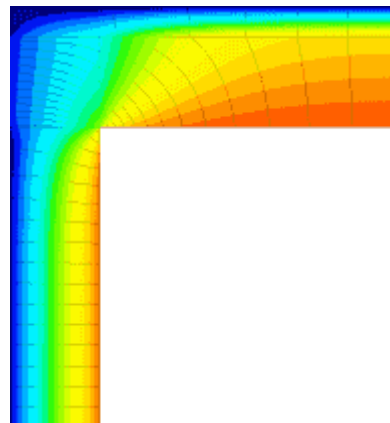
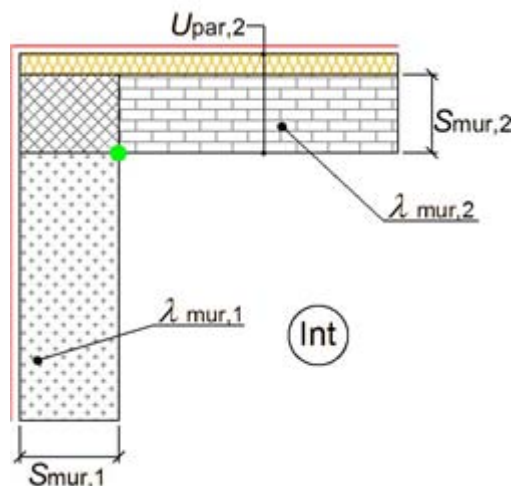
Riferimento

**UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

Note

**C43 - Giunto tra parete con isolamento esterno e parete con isolamento ripartito con pilastro (sporgente)**

**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi_e$ ) = -0,024 W/mK.**



### Caratteristiche

Conduttività termica muro 2

$\lambda_{mur,2}$

**0,393** W/mK

Spessore muro 1

$Smur,1$

**350,0** mm

Spessore muro 2

$Smur,2$

**350,0** mm

Trasmittanza termica parete 2

$U_{par,2}$

**0,228** W/m<sup>2</sup>K

Conduttività termica muro 1

$\lambda_{mur,1}$

**0,393** W/mK

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore

**0,004** kg/m<sup>3</sup>

Temperature medie mensili

-

°C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

**20,0** °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

**80** %

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	18,2	18,2	18,2	15,7	POSITIVA
novembre	20,0	13,3	16,2	14,0	POSITIVA
dicembre	20,0	10,0	14,3	12,2	POSITIVA
gennaio	20,0	10,4	14,6	13,5	POSITIVA
febbraio	20,0	10,5	14,6	11,7	POSITIVA
marzo	20,0	11,1	15,0	11,9	POSITIVA
aprile	20,0	15,3	17,3	14,5	POSITIVA

### Legenda simboli

$\theta_i$  Temperatura interna al locale

°C

$\theta_e$  Temperatura esterna

°C

$\theta_{si}$  Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico

°C

$\theta_{acc}$  Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa

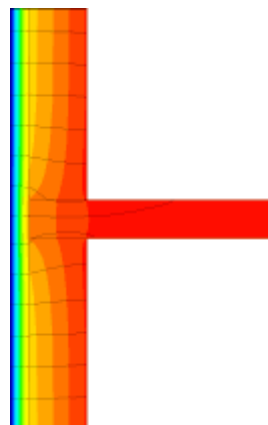
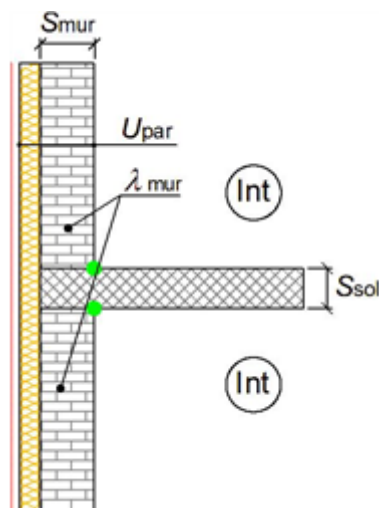
°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: IF - Parete - Solaio interpiano\_M1

Codice: Z11

Tipologia	IF - Parete - Solaio interpiano	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,012	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,024	W/mK
Fattore di temperatura $f_{rsi}$	0,941	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	<b>IF1 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - solaio interpiano</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,024 W/mK.</b>	



### Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	200,0	mm
Spessore muro	Smur	350,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,228	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,393	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004	kg/m³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%			

#### Condizioni esterne:

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	18,2	18,2	18,2	15,7	POSITIVA
novembre	20,0	13,3	19,6	14,0	POSITIVA
dicembre	20,0	10,0	19,4	12,2	POSITIVA
gennaio	20,0	10,4	19,4	13,5	POSITIVA
febbraio	20,0	10,5	19,4	11,7	POSITIVA
marzo	20,0	11,1	19,5	11,9	POSITIVA
aprile	20,0	15,3	19,7	14,5	POSITIVA

### Legenda simboli

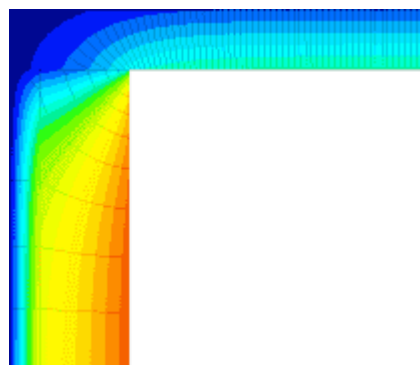
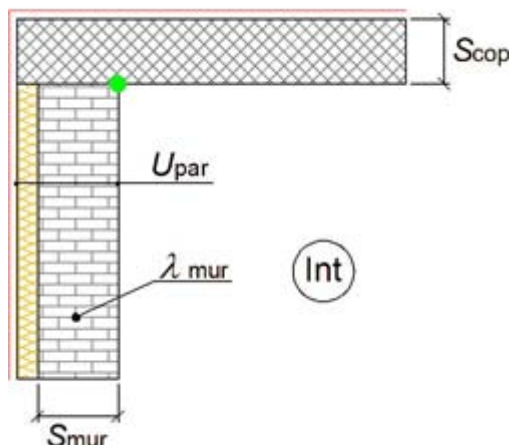
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: *R - Parete - Copertura\_M1*

Codice: **Z12**

Tipologia	<i>R - Parete - Copertura</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>-0,696</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>-1,392</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,299</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>R13 - Giunto parete con isolamento esterno - copertura non isolata</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = -1,392 W/mK.</b>



### Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	<b>200,0</b> mm
Spessore muro	Smur	<b>350,0</b> mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,228</b> W/m <sup>2</sup> K
Conducibilità termica muro	λmur	<b>0,393</b> W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,004</b> kg/m <sup>3</sup>	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %			

#### Condizioni esterne:

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>18,2</b>	<b>18,2</b>	<b>18,2</b>	<b>15,7</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>13,3</b>	<b>15,3</b>	<b>14,0</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>10,0</b>	<b>13,0</b>	<b>12,2</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>10,4</b>	<b>13,3</b>	<b>13,5</b>	<b>NEGATIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>10,5</b>	<b>13,3</b>	<b>11,7</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>11,1</b>	<b>13,8</b>	<b>11,9</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>15,3</b>	<b>16,7</b>	<b>14,5</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

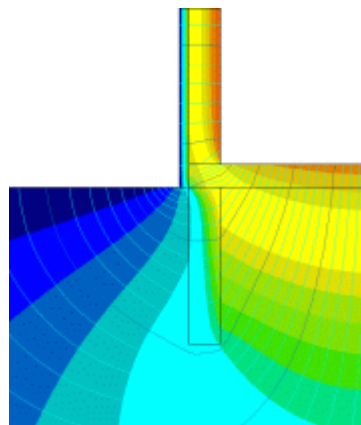
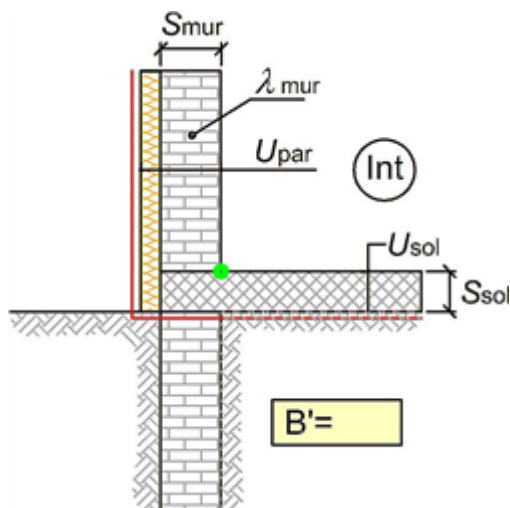
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: GF - Parete - Solaio controterra\_M1

Codice: Z13

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,118	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,236	W/mK
Fattore di temperatura $f_{rsi}$	0,583	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	<b>GF1b - Giunto parete con isolamento esterno - solaio controterra non isolato</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,236 W/mK.</b>	



### Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	3,47	m
Spessore solaio	Ssol	200,0	mm
Spessore muro	Smur	200,0	mm
Trasmittanza termica solaio	U <sub>sol</sub>	0,700	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza termica parete	U <sub>par</sub>	0,228	W/m <sup>2</sup> K
Conduttività termica muro	λ <sub>mur</sub>	0,393	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004	kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ <sub>i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>si</sub>	θ <sub>acc</sub>	Verifica
ottobre	19,4	19,4	19,4	15,7	POSITIVA
novembre	20,0	17,4	18,9	14,0	POSITIVA
dicembre	20,0	15,0	17,9	12,2	POSITIVA
gennaio	20,0	13,3	17,2	13,5	POSITIVA
febbraio	20,0	13,5	17,3	11,7	POSITIVA
marzo	20,0	13,6	17,3	11,9	POSITIVA
aprile	20,0	13,9	17,5	14,5	POSITIVA

### Legenda simboli

θ <sub>i</sub>	Temperatura interna al locale	°C
θ <sub>e</sub>	Temperatura esterna	°C
θ <sub>si</sub>	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ <sub>acc</sub>	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## ALLEGATO 2

Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, dei componenti trasparenti dell'involucro edilizio.

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

### secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** 110X 90\_ struttura esistente

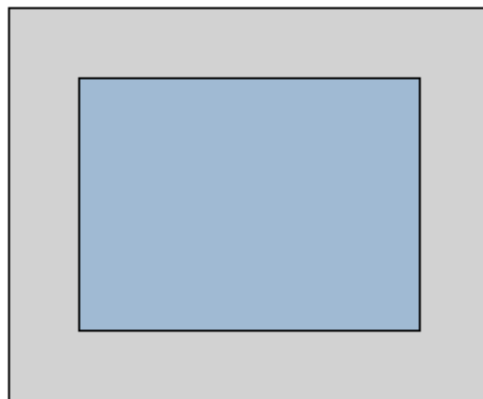
**Codice:** W10

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,330</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,000</b> W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,661</b> -



#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

#### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>110,0</b> cm
Altezza	<b>90,0</b> cm

#### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,00</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>0,990</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>0,452</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,538</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,46</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>2,720</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>4,000</b> m

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,541</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z9 W - Parete - Telaio_W10_W15</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,052</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>1,80</b> m
Ponte termico avanzato	<b>Z9 W - Parete - Telaio_W10_W15</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,052</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>1,10</b> m
Ponte termico architrave	<b>Z9 W - Parete - Telaio_W10_W15</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,052</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>1,10</b> m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** 110X 90\_struttura esistente

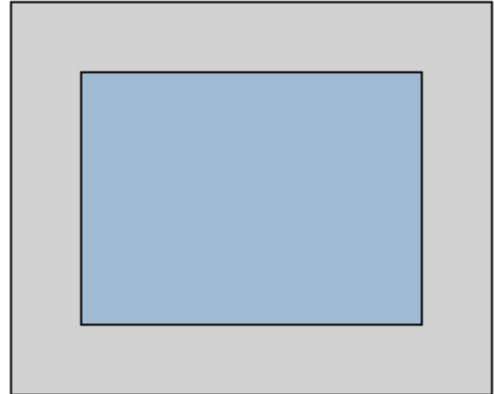
**Codice:** W15

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>3,077</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>4,595</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,661</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
$f_{shut}$		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>110,0</b>	cm
Altezza		<b>90,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,80</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,990</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,452</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,538</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,46</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,720</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,000</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,084</b>

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo



---

Trasmittanza termica del modulo	U	<b>3,288</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

**Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato	<b>Z9</b>	<b>W</b>	<b>- Parete - Telaio_W10_W15</b>
-------------------------	-----------	----------	----------------------------------

Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,052</b>	W/mK
------------------------------	--------	--------------	------

Lunghezza perimetrale		<b>1,80</b>	m
-----------------------	--	-------------	---

Ponte termico davanzale	<b>Z9</b>	<b>W</b>	<b>- Parete - Telaio_W10_W15</b>
-------------------------	-----------	----------	----------------------------------

Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,052</b>	W/mK
------------------------------	--------	--------------	------

Lunghezza perimetrale		<b>1,10</b>	m
-----------------------	--	-------------	---

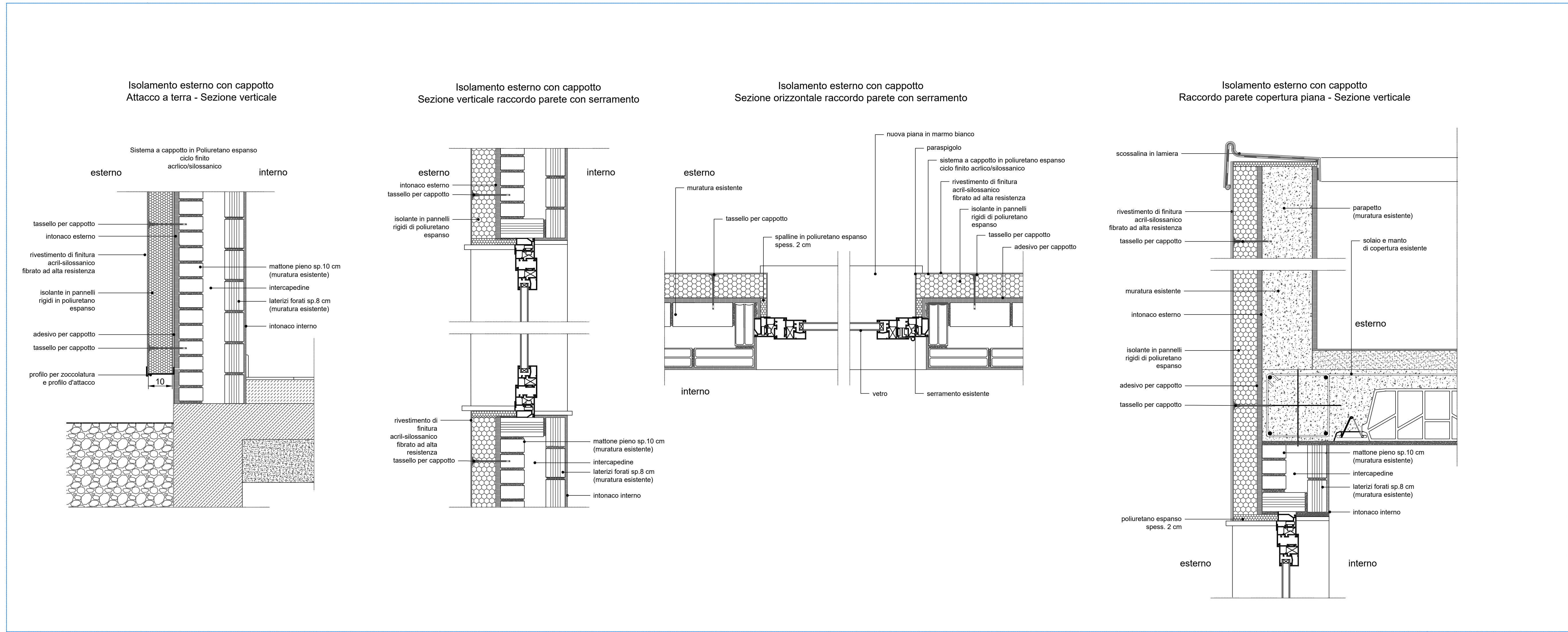
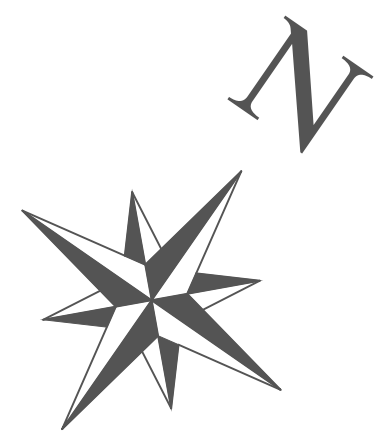
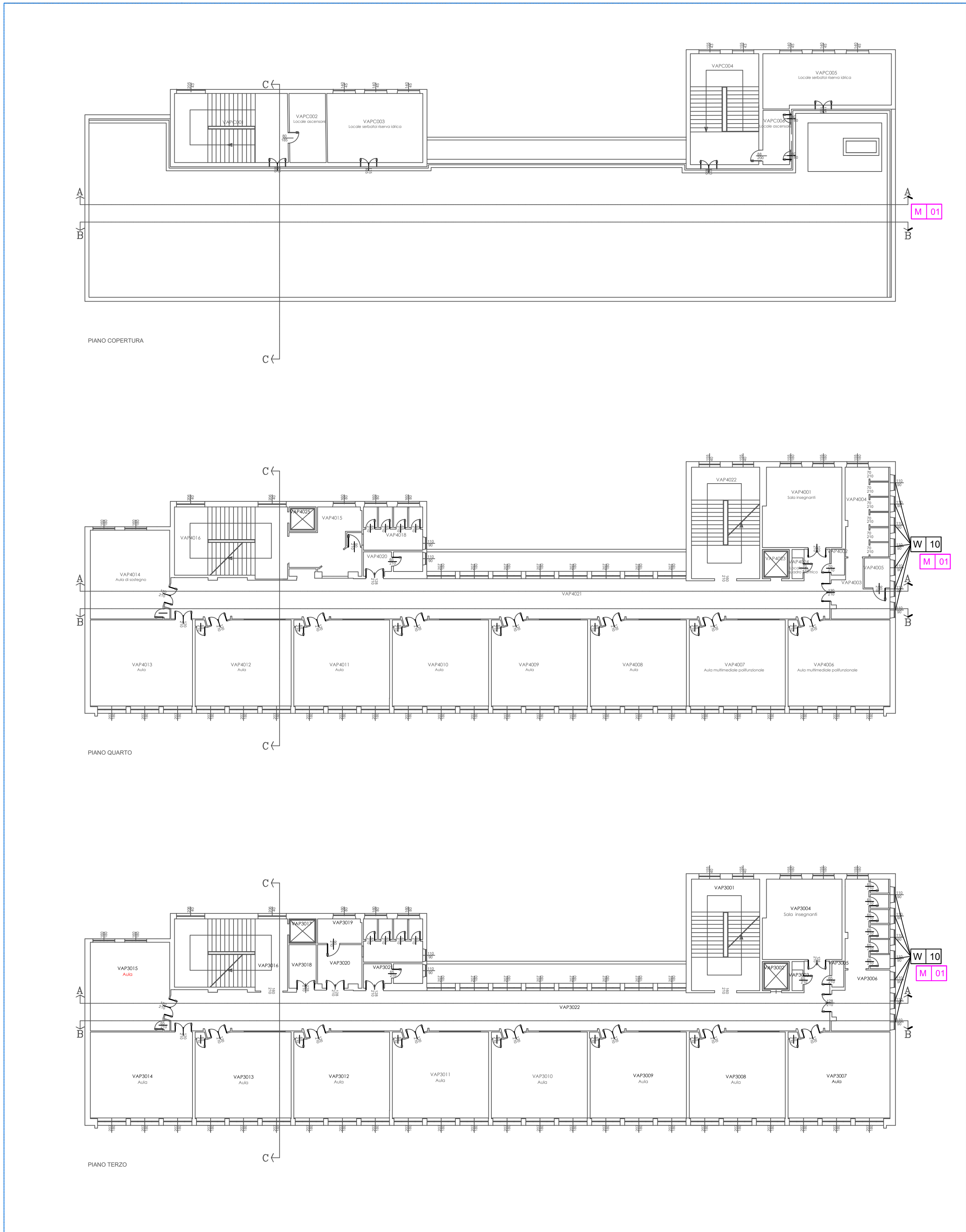
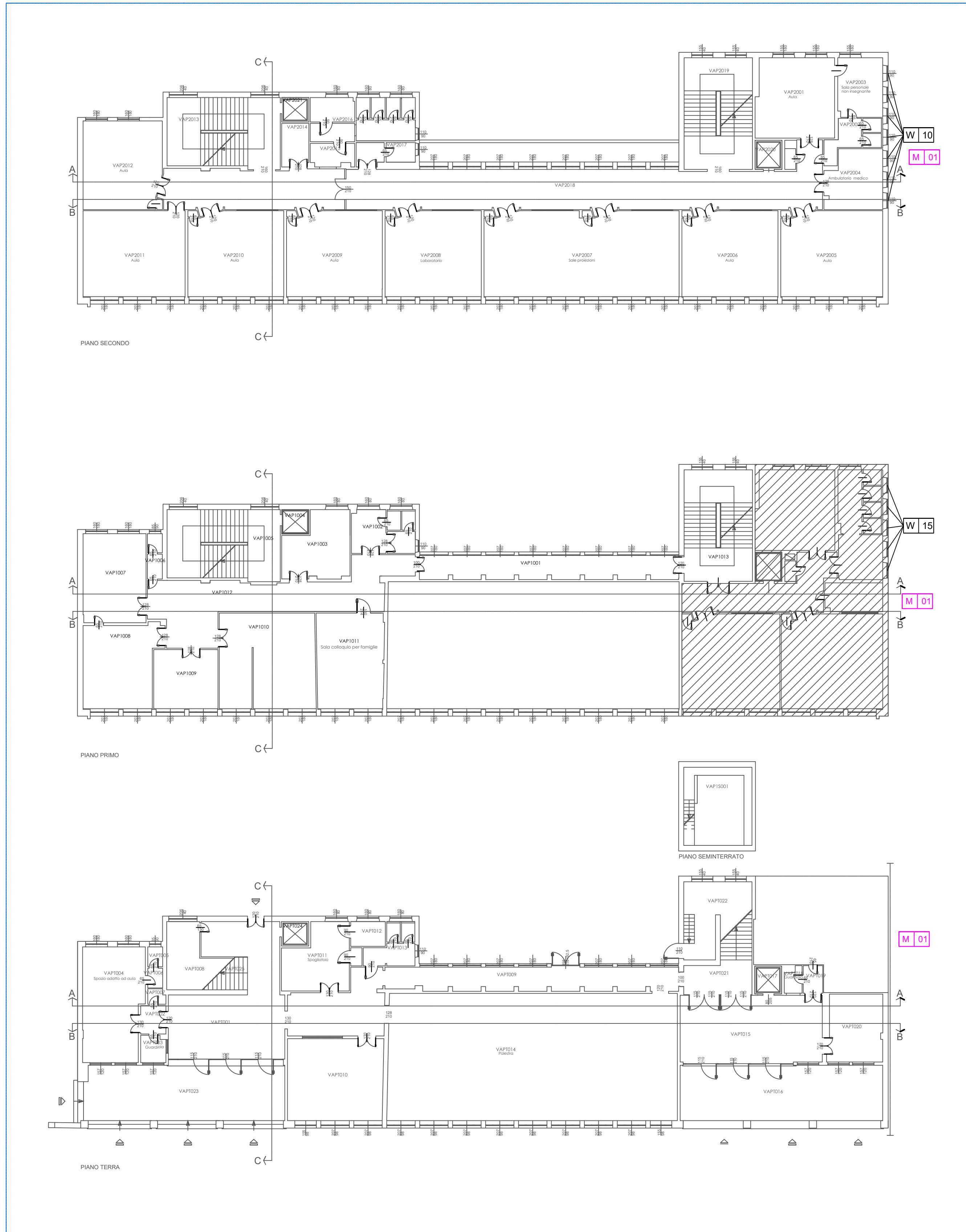
Ponte termico architrave	<b>Z9</b>	<b>W</b>	<b>- Parete - Telaio_W10_W15</b>
--------------------------	-----------	----------	----------------------------------

Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,052</b>	W/mK
------------------------------	--------	--------------	------

Lunghezza perimetrale		<b>1,10</b>	m
-----------------------	--	-------------	---

## ALLEGATO 3

Elaborati grafici



LEGENDA ELEMENTI RIQUALIFICATI			
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">M</span>	CODICE STRUTTURA OPACA VERTICALE (VEDI RELAZIONE TECNICA ALLEGATA)	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">S</span>	CODICE SOFFITTO (VEDI RELAZIONE TECNICA ALLEGATA)
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">T</span>	CODICE STRUTTURA TRASPARENTE (VEDI RELAZIONE TECNICA ALLEGATA)	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">P</span>	CODICE PAVIMENTO (VEDI RELAZIONE TECNICA ALLEGATA)

 "Finanziato dall'Unione Europea - NextGenerationEU"	
 <b>CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA</b> DIREZIONE SERVIZI GENERALI, SCUOLE E GOVERNANCE Servizio Edilizia - Ufficio Prevenzione Incendi e Progetti Speciali	
EDIFICIO - ATTIVITA': Via Archimede 42,44,46 - Genova 16142 I.I.S.S. Eugenio Montale/Nuovo I.P.C.	
COMMESSA: LAS 21.000034 I.S. EUGENIO MONTALE-NUOVO I.P.C.-SUCCURSALE VIA ARCHIMEDE 42-44-46, 16142 GENOVA EFFICIENTAMENTO ENERGETICO MEDIANTE RIQUALIFICAZIONE DEI PROSPETTI E MESSA IN SICUREZZA DEI SOFFITTI	
FASE: ESECUTIVO OGGETTO DELLA TAVOLA: Pratica Relazione energetica per il contenimento dei consumi energetici di cui alla legge 9 gennaio 1991 n. 10 e s.m.i. PLANIMETRIE PIANI E PARTICOLARI INSTALLATIVI	STATO: PROGETTO N° TAVOLA <b>EDG22_1</b> SCALA 1:200 REVISIONE DATA 07/2022 RIF. FILE ANAGED:
PROGETTISTI: Arch. GABRIELLA INNOCENTI Dodi Moss S.r.l. Ing. MARCO PIETRO RUGGIERI Dodi Moss S.r.l. Ing. ANDREA GUERRA Dodi Moss S.r.l.	
STAFF DI PROGETTAZIONE: RESPONSABILE: Arch. R. Burani - Geom. F. Rossazza Boffone DIRIGENTE TECNICO: Ing. Davide Nati R.U.P.: Arch. Roberto Burani	



