



COMUNE DI CIVITAVECCHIA



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Tirreno Centro Settentrionale

PORTI DI ROMA E DEL LAZIO - CIVITAVECCHIA - FIUMICINO - GAETA

COMMITTENTE:

ROMA MARINA YACHTING

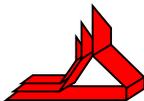


R M Y

Via Alessandro Cialdi, 4 - 00053 Civitavecchia
Tel. 0766 366566 Fax 0766 366565
E-mail: romamarinayachting@legalmail.it

Roma Marina Yachting S.r.l.
Il Presidente
Dr. Guido Azzopardi

PROGETTISTA:



Rogedil Servizi s.r.l.

Via Ada Negri, 66 - 00137 ROMA
Tel. 06 82002948 Fax 06 82097772
email: servizi@rogedil.com

ROGEDIL Servizi S.r.l.
Il Presidente

DIRETTORE TECNICO

Dott. Ing. Franco PORTOGHESI



PROGETTO:

REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA

PROGETTO DEFINITIVO

CONFERENZA DEI SERVIZI - ai sensi dell'art. 6 del D.P.R. n° 509/1997

N° progetto	Commessa	N° progr.	N° elaborato	Rev	Cap	Tip
003 19	CIV RMY D	100	003 0	0	E	I

OPERE IMPIANTISTICHE
FLUIDOMECCANICHE

OGGETTO:

RELAZIONE TECNICA CONTENIMENTO
ENERGETICO (EX LEGGE 10)
EDIFICIO SERVIZI

Scala	Plot	File	Redatto	Controllato	Approvato
-	1=1	00319CIVRMYD10000300EI		Ing. GUERRA	Ing. PORTOGHESI
	Dim	Tipo DOC			

	DATA	REV	DESCRIZIONE	CODICE
P	MARZO 2016	0	Emissione per richiesta concessione demaniale	04/16
	AGOSTO 2018	1	Emissione per adeguamento prescrizioni	16/18
D	APRILE 2019	0	Emissione per approvazione Enti	03/19

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

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.

Comune	CIVITAVECCHIA
Indirizzo	PORTO DI CIVITAVECCHIA S.R.L.
Committente	ROMA MARINA YACHTING
Progettista	Dott. Ing. Franco PORTOGHESI Nato a Roma il 19.11.1924 C.F. PRT FNC 24S19H501U Iscritto all'Ordine degli ingegneri di Roma al n°1848

ATTESTAZIONE DI DEPOSITO

Si attesta che la presente relazione tecnica, è stata depositata presso il Comune di **CIVITAVECCHIA** in data odierna al n°_____

Timbro

Data

Firma del funzionario

Edificio: Edificio

1. Informazioni generali

Comune di	CIVITAVECCHIA	
Provincia		
Progetto per la realizzazione di		
Edificio pubblico	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No
Edificio ad uso pubblico	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No
Sito in		

Richiesta Permesso di costruire n°		Del:
Permesso di costruire / DIA / SCIA / CIL o CIA n°		Del:
Variante Permesso di costruire / DIA / SCIA / CIL o CIA 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 categoria differenti, specificare le diverse categorie)

Numero delle unità immobiliari: 1				
Denominazione	UI- Locale servizi			
Classificazione	E.6 (3) - Servizi di supporto alle attività sportive			
Mappale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
-	-	-	-	-

Committente(i)	ROMA MARINA YACHTING S.R.L.
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico dell'edificio e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	
Dot. Ing. Franco PORTOGHESI	
Direttore(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico dell'edificio e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	
Dot. Ing. Franco PORTOGHESI	
Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio	
Dot. Ing. Franco PORTOGHESI	
Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	
Dot. Ing. Franco PORTOGHESI	
Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)	
-	

2. Fattori tipologici di edificio (o 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)	[GG]	1085
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	[°C]	0
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	[°C]	33

4. Dati tecnici e costruttivi dell'edificio (o del complesso di edifici) e delle relative strutture

Condizionamento invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	[m ³]	270,29
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	[m ²]	272,36
Rapporto S/V	[m ⁻¹]	1,01
Superficie utile riscaldata dell'edificio	[m ²]	43,16
Valore di progetto della temperatura interna invernale	[°C]	20,00
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	[%]	60,00
Presenza sistema di contabilizzazione del calore		<input checked="" type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No

Condizionamento estivo

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	[m ³]	270,29
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	[m ²]	272,36
Superficie utile condizionata dell'edificio	[m ²]	43,16
Valore di progetto della temperatura interna estiva	[°C]	26,00
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	[%]	50,00
Presenza sistema di contabilizzazione del calore		<input checked="" type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No

Unità immobiliari

Unità immobiliari centralizzate	V. Lordo	S. Lorda	S/V	S.Utile
	[m ³]	[m ²]	[m ⁻¹]	[m ²]
Unità immobiliare: UI- Locale servizi	270,29	272,36	1,01	43,16

Informazioni generali e prescrizioni

- Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m. Sì No

Se non sono state predisposte opere: motivazione della soluzione prescelta.

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

Descrizione e caratteristiche principali				
DESCRIZIONE	UNITA' IMMOBILIARE	RIFLETTANZA SOLARE		
		Valore	Limite	Verificata
Copertura piana zona risc. + isol. int.	UI- Locale servizi	0,80	0,65	Si

- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture. Sì No
Se "No" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo.

- Adozione di misuratori di energia (Energy meter). Sì No
Se "Sì" descrizione e caratteristiche principali.
Controllore generale impianto VRV in grado di misurare l'energia utilizzata per la climatizzazione dei singoli ambienti.

- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e 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 di 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 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura			
DESCRIZIONE	PERCENTUALI DI COPERTURA		
	Valore	Limite	Verificata
Copertura dei consumi per l'acqua calda sanitaria [%]	72,13	25,00	Si
Copertura dei consumi per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento [%]	42,67	25,00	Si
Potenza elettrica installata degli impianti alimentati da fonti rinnovabili [kW]		5,56	-
Indice di prestazione energetica complessiva dell'edificio [kWh/(m ² anno)]	348,41	293,70	-

- Adozione di sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale. Sì No

Se "Sì" descrizione e caratteristiche principali.

Ogni ambiente è dotato di un proprio comando individuale a filo con display LCD, con diverse funzionalità: accensione e spegnimento, regolazione della temperatura desiderata, della

velocità del ventilatore e della modalità di funzionamento, Timer settimanale con impostazione di 2 intervalli di funzionamento giornaliero, ecc.

- Adozione di 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 garantire una adeguata schermatura su tutte le vetrate è stato previsto l'adozione di schermature fisse interne quali veneziane
- 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.
- Verifiche di cui alla lettera c) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

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 per la produzione di riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria.
- Sistemi di generazione.

Unità esterne a volume di refrigerante variabile VRF ad alta efficienza, condensata ad aria, ad espansione diretta, del tipo a inverter a recupero di calore di calore, a gas R410A per il riscaldamento e raffrescamento dell' edificio. Produzione di acqua calda sanitaria mediante scaldabagno in pompa di calore, uno dedicato alle utenze della stazione ed uno dedicato all'attività commerciale "BAR".
- Sistemi di termoregolazione.
Sistema integrato di regolazione e comando per consentire la gestione centralizzata di tutte le componenti tecnologiche in esso comprese. Il sistema di controllo, regolazione e comando sarà del tipo centralizzato con accesso anche da remoto tramite qualsiasi dispositivo (PC, tablet, smartphone).
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica.
Sistema di contabilizzazione per singola unità interna
- Sistemi di distribuzione del vettore termico.
Tubazioni di rame precoibentate per gas R410A
- Sistemi di ventilazione forzata.
Ventilazione per aria primaria secondo norma UNI 10339 per i locali adibiti a spogliatoi, mediante recuperatore di calore entalpico a flussi incrociati integrato da batteria ad espansione VRF, estrazione meccanica nei locali servizi igienici secondo norma UNI 10339 mediante ventilatore centrifugo in linea.
- Sistemi di accumulo termico.
Non sono previsti accumuli termici tecnologici
- Sistemi di produzione e distribuzione dell'acqua calda sanitaria.

Serbatoio di accumulo 1000 litri con serpentina per ACS.

- Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065. Sì No
- Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW [in gradi francesi]
- 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

Specifiche del generatore: POMPA DI CALORE MULTI VRF	
Tipo	Pompa di calore a ciclo inverso a compressione di gas, azionata da motore elettrico
Lato esterno	Aria
Fluido lato utenze	Acqua
Potenza termica utile di riscaldamento [kW]	33,6
Potenza elettrica assorbita [kW]	6,85
Coefficiente di prestazione (COP o GUE)	4,91
Indice di efficienza energetica (EER)	4,43
Potenza termica utile di raffrescamento [kW]	33,6

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura,

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

- Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna
- Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna
- Sistema di gestione dell'impianto termico
Possibilità di controllo e monitoraggio dei parametri e delle ripartizione energetiche mediante controllore generale (building management system)
- Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)
- Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari
 - o Numero di apparecchi
 - o Descrizione sintetica delle funzioni

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

-Numero di apparecchi

n.3 comandi individuali a filo con display LCD

-Descrizione sintetica del dispositivo

Accensione e spegnimento, regolazione della temperatura desiderata, velocità del ventilatore e della modalità di funzionamento, funzione Holiday per l'esclusione del programma in caso di festività o periodi di assenza, funzione di blocco dei comandi principali (Child Lock), funzione di controllo dell'umidificatore.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

n.3 unità interne ad espansione diretta a parete;

n.1 recuperatore di calore entalpico a flussi incrociati (zona depositi)

f) Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione

Assente

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

Filtro autopulente e dosatore di polifosfati

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Rivestimento tubazioni con guaine in elastomero espanso a celle chiuse, conduttività termica λ 0,034 W/(m.K),spessori nel rispetto della legge 10/1991.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Vedi allegati

5.2 Impianti fotovoltaici

Impianto fotovoltaico non previsto

5.3 Impianti solari termici

Impianto solare termico per la produzione di acs, composto da n°2 pannelli solari termici di tipo piano con superficie utile complessiva 4,66 m².

5.4 Impianti di illuminazione

L'impianto di illuminazione è interamente progettato con corpi illuminanti a basso consumo energetico del tipo a LED.

5.5 Altri impianti

Non previsti

6. Principali risultati di calcolo

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

- Trasmissanza termica (U) degli **elementi divisorii** tra alloggi o unità immobiliari confinanti.
- Verifica termo-igrometrica
Vedi allegati alla presente relazione
- Valori di ventilazione

Valori di ventilazione		
DESCRIZIONE	VALORE	U.M
Unità immobiliare	UI- Locale servizi	
Zona	Zona climatizzata	
Numero di ricambi medi giornalieri	0,773	[Vol/h]
Portata d'aria di ricambio (G)	112,82	[m ³ /h]
Portata d'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	247,22	[m ³ /h]
Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso	80	[%]

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/(m² 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

EP_{H,nd} : Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio					
VALORE	40,767	VALORE LIMITE	47,498	VERIFICATA	SI
EP_{C,nd} : Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)					
VALORE	44,455	VALORE LIMITE	44,722	VERIFICATA	SI
EP_{gl,tot} = EP_{H,tot} + EP_{C,tot} + EP_{W,tot} + EP_{V,tot} + EP_{L,tot} + EP_{T,tot} : Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)					
VALORE	348,409	VALORE LIMITE	391,602	VERIFICATA	SI
η_H : Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento					
VALORE	0,642	VALORE LIMITE	0,561	VERIFICATA	SI
η_W : Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria					
VALORE	0,500	VALORE LIMITE	0,497	VERIFICATA	SI
η_C : Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)					
VALORE	0,854	VALORE LIMITE	0,837	VERIFICATA	SI

Determinazione indici caratteristici delle proprietà termiche dell'involucro edilizio

Edificio: Edificio - Unità immobiliare: UI - Locale servizi

H_T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

VALORE	0,403	VALORE LIMITE	0,550	VERIFICATA	SI
--------	--------------	---------------	--------------	------------	-----------

A_{sol,est}/A_{sup utile}: Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

VALORE	0,334	VALORE LIMITE	0,040	VERIFICATA	-
--------	--------------	---------------	--------------	------------	----------

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

DESCRIZIONE	VALORE	U.M
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	72,13	[%]

d) Impianti fotovoltaici

Non sono presenti impianti fotovoltaici.

e) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del}) [kWh]

Edificio: Edificio

VETTORE ENERGETICO	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia elettrica	3.161,43	1.909,24	836,22				5.906,89

Energia rinnovabile (EP_{gl,ren}) [kWh]

Edificio: Edificio

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia elettrica	764,58	396,36	316,71	343,10	473,38		2.294,12
Energia aero/idro/geo-termica			646,01				646,01
Solare termico			2.438,52				2.438,52
TOTALE	764,58	396,36	3.401,24	343,10	473,38		5.378,65

Fabbisogno annuale globale di energia primaria (E_{gl,tot})

Edificio: Edificio

COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia elettrica	3.936,75	2.040,81	1.630,74	1.766,60	2.437,38		11.812,30
Energia aero/idro/geo-termica			646,01				646,01
Solare termico			2.438,52				2.438,52
TOTALE	3.936,75	2.040,81	4.715,27	1.766,60	2.437,38		14.896,83

Verifica dell'idoneità dell'energia prodotta dalle pompe di calore. Allegato 1, punto 4, D.Lgs. 28 del 03/03/2011

Edificio: Edificio

Pompa di calore	Servizio	Vettore energetico	SPF	η	Valore limite
VRF	Riscaldamento	Energia elettrica	2,43	0,455	2,53
VRF	Acqua calda sanitaria	Energia elettrica	4,40	0,455	2,53

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

Vedi allegati alla presente relazione

7. Elementi specifici che motivano eventuali deroghe a norme fissate dalla normativa vigente

8. Documentazione allegata

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5

9. Dichiarazione di rispondenza

Il sottoscritto iscritto numero di iscrizione essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15 commi 1 e 2, del decreto legislativo del 19 Agosto 2005 n. 192 di attuazione della direttiva 2002/91CE, modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 29 Dicembre 2006, n. 311 G.U. Serie Generale n. 26 del 01/02/07 e aggiornato dal Decreto del Presidente della Repubblica 2 Aprile 2009 n. 59 G.U. Serie Generale n. 132 del 10/06/09.

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 dal 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 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data:

Firma

Allegati

1. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei **componenti verticali opachi** dell'involucro edilizio interessati all'intervento.
2. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle **componenti orizzontali o inclinati** dell'involucro edilizio interessati all'intervento.
3. Trasmittanza termica delle degli **elementi divisori** tra unità immobiliari
4. Caratteristiche termiche delle **chiusure tecniche trasparenti e opache**, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento.
Classe di permeabilità dell'aria dei serramenti esterni.
5. Verifica termo-igrometrica dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

1.Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle strutture opache verticali

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	s
Conduttività termica del materiale	λ
Conduttanza unitaria	C
Massa volumica	ρ
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_a 10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_u 10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	R
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna	U_{iw}
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro	U_p
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone	U_b
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento	U_f
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	(***)

D862 – Setto interno in c.a. vs. vasca sp.30

Spessore totale [cm]:	31,50	Massa superficiale [kg/m ²]	738,00
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**)[W/(m ² ·K)]:	2,12	Tot. [(m ² ·K)/W]:	0,47
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	2,12	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	0,47

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _{a10-12}	δ _{u10-12}	R
		[cm]	[W/m ² C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
RIGIDUR	Lastra di gesso rivestito RIGIDUR	1,50	0,275		1.200,00	10,16	11,17	0,05
clsa01	Calcestruzzo armato	30,00	1,910		2.400,00	1,93	2,12	0,16

D864 – Setto esterno in c.a. vs. vasca sp.30

Spessore totale [cm]:	31,50	Massa superficiale [kg/m ²]	738,00
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**)[W/(m ² ·K)]:	2,62	Tot. [(m ² ·K)/W]:	0,38
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	2,62	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	0,38

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _{a10-12}	δ _{u10-12}	R
		[cm]	[W/m ² C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
RIGIDUR	Lastra di gesso rivestito RIGIDUR	1,50	0,275		1.200,00	10,16	11,17	0,05
clsa01	Calcestruzzo armato	30,00	1,910		2.400,00	1,93	2,12	0,16

D103 – Parete esterna sp. 30cm + isol.

Spessore totale [cm]:	40,50	Massa superficiale [kg/m ²]	214,85
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**)[W/(m ² ·K)]:	0,32	Tot. [(m ² ·K)/W]:	3,10
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	0,32	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	3,10

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _{a10-12}	δ _{u10-12}	R
		[cm]	[W/m ² C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02
2933	Blocco forato 1.1.25 300	30,00		1,16	687,00	21,44	23,59	0,86
adesivo cappotto	Adesivo per cappotto	0,50	0,900		1.500,00	6,43	7,08	0,01
l.r.	Pannello lana di roccia	7,00	0,035		125,00	149,61	164,57	2,00
11	Intonaco plastico per cappotto	1,50	0,300		1.300,00	6,43	7,08	0,05

2. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale strutture opache orizzontali dell'involucro edilizio

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	s
Conduktività termica del materiale	λ
Conduktivanza unitaria	C
Massa volumica	ρ
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_a 10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_u 10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	R
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna	U_{IW}
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro	U_P
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone	U_B
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento	U_F
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	(***)

D1220 - Pavimento contro terra zona non risc.			
Spessore totale [cm]:	40,00	Massa superficiale [kg/m ²]	880,00
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	5,88	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,17
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	1,81	Tot. [(m ² ·K)/W]:	0,55
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	1,81	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	0,55

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [cm]	λ [W/m°C]	C [W/m ² C]	ρ [kg/m ³]	δ _a 10-12 [kg/msPa]	δ _u 10-12 [kg/msPa]	R [m ² C/W]
1200	Calcestruzzo ordinario	30,00	1,280		2.200,00	2,76	3,03	0,23
1201	Sottofondo in cls magro	10,00	0,930		2.200,00	2,76	3,03	0,11

D861 - Copertura piana zona non risc.			
Spessore totale [cm]:	44,00	Massa superficiale [kg/m ²]	689,50
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	10,00	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,10
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	1,29	Tot. [(m ² ·K)/W]:	0,77
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	1,29	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	0,77

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [cm]	λ [W/m°C]	C [W/m ² C]	ρ [kg/m ³]	δ _a 10-12 [kg/msPa]	δ _u 10-12 [kg/msPa]	R [m ² C/W]
s.20+5	Blocco da solaio 20+5	25,00		3,03	1.214,00	21,44	23,59	0,33
Barriera vapore	Barriera vapore	1,00	0,230		1.200,00	0,01	0,01	0,04
1201	Sottofondo in cls magro	16,00	0,930		2.200,00	2,76	3,03	0,17
276	Carta e cartone bitumato	0,50	0,230		1.100,00	0,08	0,08	0,02
2705	Fogli di materiale sintetico	1,50	0,230		1.100,00	0,02	0,02	0,07

- Pavimento contro terra zona risc.

Spessore totale [cm]:	56,08	Massa superficiale [kg/m ²]	1.047,40
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	5,88	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,17
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**)[W/(m ² ·K)]:	0,31	Tot. [(m ² ·K)/W]:	3,20
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	0,31	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	3,20

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _{a10-12}	δ _{u10-12}	R
		[cm]	[W/m ² C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
2403	Piastrelle in ceramica	2,00	1,000		2.300,00	0,97	1,06	0,02
1201	Sottofondo in cls magro	5,00	0,930		2.200,00	2,76	3,03	0,05
I.r.	Pannello lana di roccia	9,00	0,035		125,00	149,61	164,57	2,57
Synto Light	Telo ISOVER SYNTO LIGHT	0,08		13.333.30 0,00	200,00	5,36	5,90	
1200	Calcestruzzo ordinario	30,00	1,280		2.200,00	2,76	3,03	0,23
1201	Sottofondo in cls magro	10,00	0,930		2.200,00	2,76	3,03	0,11

D8792 - Copertura piana zona risc. + isol. int.

Spessore totale [cm]:	74,50	Massa superficiale [kg/m ²]	714,40
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	10,00	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,10
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**)[W/(m ² ·K)]:	0,16	Tot. [(m ² ·K)/W]:	6,14
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	0,16	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	6,14

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _{a10-12}	δ _{u10-12}	R
		[cm]	[W/m ² C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
RIGIDUR	Lastra di gesso rivestito RIGIDUR	1,50	0,275		1.200,00	10,16	11,17	0,05
I.r.	Pannello lana di roccia	15,00	0,035		125,00	149,61	164,57	4,29
237	Intercap. aria orizz. asc. 20 mm	15,00	0,140		1,00	193,00	212,30	1,07
s.20+5	Blocco da solaio 20+5	25,00		3,03	1.214,00	21,44	23,59	0,33
1201	Sottofondo in cls magro	16,00	0,930		2.200,00	2,76	3,03	0,17
276	Carta e cartone bitumato	0,50	0,230		1.100,00	0,08	0,08	0,02
2705	Fogli di materiale sintetico	1,50	0,230		1.100,00	0,02	0,02	0,07

3.Trasmittanza termica degli elementi divisori tra unità immobiliari

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	s
Conduktività termica del materiale	λ
Conduttanza unitaria	C
Massa volumica	ρ
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_a 10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_u 10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	R
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	(***)

D104 – Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.			
Spessore totale [cm]:	37,50	Massa superficiale [kg/m ²]	745,50
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	0,48	Tot. [(m ² ·K)/W]:	2,10
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	0,48	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	2,10

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10-12	δ _u 10-12	R
		[cm]	[W/m ² C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
RIGIDUR	Lastra di gesso rivestito RIGIDUR	1,50	0,275		1.200,00	10,16	11,17	0,05
I.r.	Pannello lana di roccia	6,00	0,035		125,00	149,61	164,57	1,71
clsa01	Calcestruzzo armato	30,00	1,910		2.400,00	1,93	2,12	0,16

D866 – Parete interna sp. 15cm			
Spessore totale [cm]:	15,00	Massa superficiale [kg/m ²]	86,04
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	1,66	Tot. [(m ² ·K)/W]:	0,60
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	1,66	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	0,60

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10-12	δ _u 10-12	R
		[cm]	[W/m ² C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02
2929	Mattone forato 1.1.21 120	12,00		3,22	717,00	21,44	23,59	0,31
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02

- Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.

Spessore totale [cm]:	39,00	Massa superficiale [kg/m ²]	231,60
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	0,35	Tot. [(m ² ·K)/W]:	2,82
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	0,35	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	2,82

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10-12	δ _u 10-12	R
		[cm]	[W/m ² C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
RIGIDUR	Lastra di gesso rivestito RIGIDUR	1,50	0,275		1.200,00	10,16	11,17	0,05
I.r.	Pannello lana di roccia	6,00	0,035		125,00	149,61	164,57	1,71
2933	Blocco forato 1.1.25 300	30,00		1,16	687,00	21,44	23,59	0,86
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02

D105 - Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.

Spessore totale [cm]:	33,00	Massa superficiale [kg/m ²]	206,10
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	0,94	Tot. [(m ² ·K)/W]:	1,07
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	0,94	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	1,07

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10-12	δ _u 10-12	R
		[cm]	[W/m ² C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02
2933	Blocco forato 1.1.25 300	30,00		1,16	687,00	21,44	23,59	0,86
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02

D865 - Parete interna sp. 30cm

Spessore totale [cm]:	33,00	Massa superficiale [kg/m ²]	206,10
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	0,87	Tot. [(m ² ·K)/W]:	1,16
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	0,87	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	1,16

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10-12	δ _u 10-12	R
		[cm]	[W/m ² C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02
2933	Blocco forato 1.1.25 300	30,00		1,16	687,00	21,44	23,59	0,86
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02

D867 - Parete interna sp. 10cm			
Spessore totale [cm]:	11,00	Massa superficiale [kg/m²]	62,00
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	2,03	Tot. [(m²·K)/W]:	0,49
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	2,03	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	0,49

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10-12	δ _u 10-12	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02
2927	Mattone forato 1.1.19 80	8,00		5,00	775,00	21,44	23,59	0,20
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02

D868 - Parete interna sp. 20cm			
Spessore totale [cm]:	23,00	Massa superficiale [kg/m²]	153,00
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	1,11	Tot. [(m²·K)/W]:	0,90
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	1,11	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	0,90

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10-12	δ _u 10-12	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02
2931	Blocco forato 1.1.23 200	20,00		1,64	765,00	21,44	23,59	0,61
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02

4.Caratteristiche termiche delle chiusure trasparenti e opache dell'involucro edilizio

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Area del vetro	Ag
Area del telaio	Af
Lunghezza della superficie vetrata	Lg
Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	Ug
Trasmittanza termica del telaio	Uf
Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)	Ul
Trasmittanza termica totale del serramento	Uw
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)

Lucernaio 200x100 – Lucernaio 200x100							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		5,70		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,18	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		2,20		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,45	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	UI	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² C]	[W/m ² C]	[W/m ² C]	[W/m ² C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,77	0,23	5,68	1,40	1,20	0,29	2,20

Porta locale tecnico 200x240 – Porta locale tecnico 200x240			
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		3,10	
		Tot. [(m ² ·K)/W]: 0,32	

103 – Porta locale tecnico 150x210			
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		3,10	
		Tot. [(m ² ·K)/W]: 0,32	

Porta ingresso bagni 100x240 – Porta ingresso bagni 100x240			
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,50	
		Tot. [(m ² ·K)/W]: 0,67	

5. Calcolo della temperatura superficiale e della condensa interstiziale di strutture edilizie secondo la norma uni en iso 13788

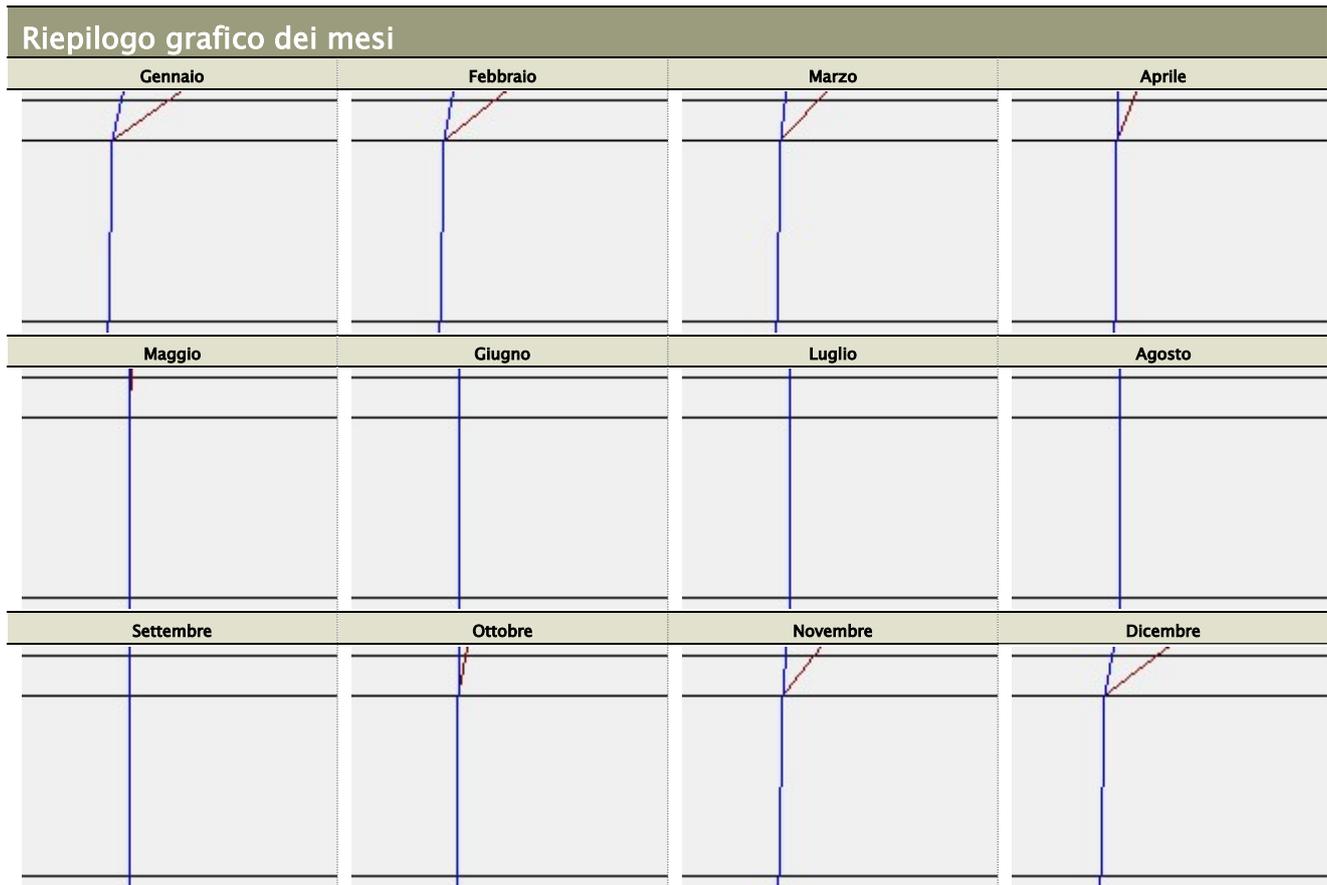
GRANDEZZE, SIMBOLI ED UNITÀ DI MISURA ADOTTATI

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
Massa di vapore per unità di superficie accumulata in corrispondenza di un'interfaccia	Ma	[kg/m ²]
Resistenza termica specifica	R	[(m ² · K)/W]
Temperatura	T	[°C]
Fattore di resistenza igroscopica	Mu	
Fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna	fR_{si}	
Fattore di temperatura di progetto in corrispondenza alla superficie interna	$fR_{si,min}$	
Spessore dello strato corrente	S	[cm]

Pavimento contro terra zona risc.			
Materiale	Mu	R	S
		[(m ² ·K)/W]	[cm]
Piastrelle in ceramica	200	0,02	2
Sottofondo in cls magro	70	0,054	5
Pannello lana di roccia	1,29	2,571	9
Telo ISOVER SYNTO LIGHT	36	0	0,075
Calcestruzzo ordinario	70	0,234	30
Sottofondo in cls magro	70	0,108	10
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9240		3,197	56,075

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Ottobre	17,9	100	20	90	2,05	2,11	20	1,0000	0,00112	0,00112
Novembre	12,8	100	20	71	1,48	1,67	18,2	0,7480	0,00511	0,00623
Dicembre	8,8	100	20	61	1,13	1,43	15,8	0,6210	0,01078	0,01701
Gennaio	8,2	100	20	60	1,09	1,4	15,4	0,6130	0,01172	0,02873
Febbraio	9,2	100	20	62	1,16	1,45	16	0,6280	0,00919	0,03792
Marzo	11,6	100	20	68	1,36	1,59	17,4	0,6910	0,00678	0,04470
Aprile	16	100	20	82	1,82	1,92	20	1,0000	0,00201	0,04670
Maggio	19,3	100	20	97	2,24	2,26	20	1,0000	0,00018	0,04689
Giugno	22,7	100	22,7	100	2,76	2,76	20			0,04689
Luglio	26,5	100	26,5	100	3,46	3,46	20			0,04689
Agosto	26,7	100	26,7	100	3,5	3,5	20			0,04689
Settembre	21,8	100	21,8	100	2,61	2,61	20			0,04689

Verifiche normative
La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato non è limitata alla quantità rievaporabile.
La quantità di condensato non supera i 0.5 kg/m ²
La struttura è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.



Copertura piana zona risc. + isol. int.

Materiale	Mu	R	S
		[(m ² · K)/W]	[cm]
Lastra di gesso rivestito RIGIDUR	19	0,055	1,5
Pannello lana di roccia	1,29	4,286	15
Intercap. aria orizz.asc. 20 mm	1	1,071	15
Blocco da solaio 20+5	9	0,33	25
Sottofondo in cls magro	70	0,172	16
Carta e cartone bitumato	2500	0,022	0,5
Fogli di materiale sintetico	10000	0,065	1,5
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9600		6,141	74,5

Calcolo della condensa

Mese	Te	URe	TI	Uri	Pe	PI	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Dicembre	8,8	83	20	63	0,94	1,47	16,2	0,6600	0,09557	0,09557
Gennaio	8,2	88	20	65	0,96	1,52	16,7	0,7200	0,19346	0,28903
Febbraio	9,2	69	20	56	0,81	1,32	14,5	0,4880	-0,09684	0,19219
Marzo	11,6	74	20	60	1,01	1,41	15,5	0,4650	-0,19742	
Aprile	16	64	20	58	1,17	1,36	15			
Maggio	19,3	56	20	55	1,25	1,28	14,1			
Giugno	22,7	59	22,7	59	1,61	1,61	17,6			
Luglio	26,5	47	26,5	47	1,64	1,64	17,9			
Agosto	26,7	57	26,7	57	1,99	1,99	21			

Settembre	21,8	60	21,8	60	1,58	1,58	17,3		
Ottobre	17,9	67	20	63	1,36	1,46	16,1		
Novembre	12,8	71	20	59	1,05	1,39	15,3	0,3430	

Verifiche normative

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La quantità di condensato **è** limitata alla quantità rievaporabile.

La quantità di condensato **non supera** i 0.5 kg/m²

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Riepilogo grafico dei mesi



Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.

Materiale	Mu	R	S
		[(m ² · K)/W]	[cm]
Lastra di gesso rivestito RIGIDUR	19	0,055	1,5
Pannello lana di roccia	1,29	1,714	6
Blocco forato 1.1.25 300	9	0,862	30
Malta di calce o calce cemento	20	0,017	1,5
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9150		2,818	39

Calcolo della condensa

Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Gennaio	8,2	88	20	60	0,96	1,4	15,4	0,6130		
Febbraio	9,2	69	20	52	0,81	1,21	13,2	0,3680		

Marzo	11,6	74	20	57	1,01	1,33	14,6	0,3530	
Aprile	16	64	20	56	1,17	1,32	14,5		
Maggio	19,3	56	20	55	1,25	1,28	14		
Giugno	22,7	59	22,7	59	1,61	1,61	17,6		
Luglio	26,5	47	26,5	47	1,64	1,64	17,9		
Agosto	26,7	57	26,7	57	1,99	1,99	21		
Settembre	21,8	60	21,8	60	1,58	1,58	17,3		
Ottobre	17,9	67	20	62	1,36	1,44	15,9		
Novembre	12,8	71	20	56	1,05	1,32	14,4	0,2300	
Dicembre	8,8	83	20	58	0,94	1,36	15	0,5510	

Verifiche normative

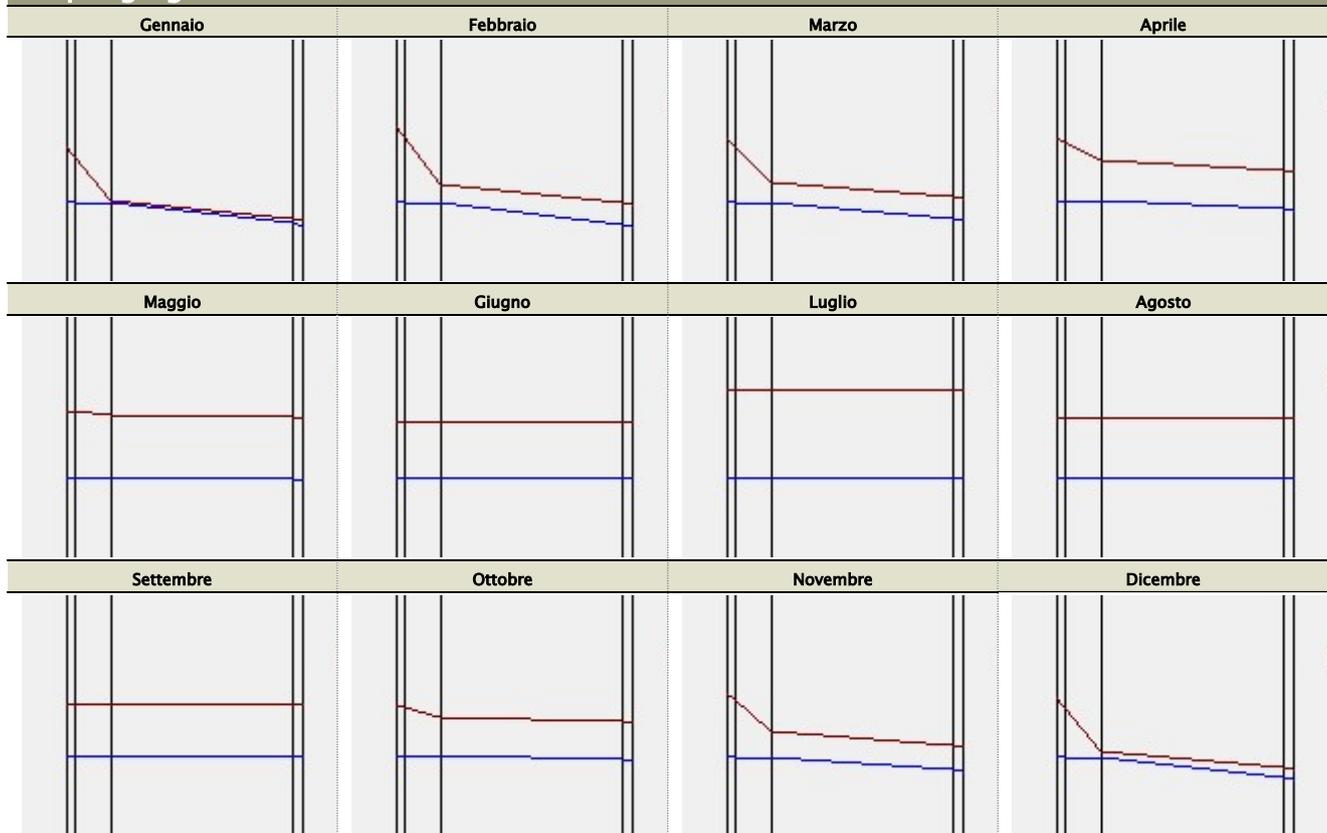
La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La quantità di condensato **è** limitata alla quantità rievaporabile.

La quantità di condensato **non supera** i 0.5 kg/m²

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Riepilogo grafico dei mesi



Parete esterna sp. 30cm + isol.

Materiale	Mu	R	S
		[(m ² ·K)/W]	[cm]
Malta di calce o calce cemento	20	0,017	1,5
Blocco forato 1.1.25 300	9	0,862	30
Adesivo per cappotto	30	0,006	0,5
Pannello lana di roccia	1,29	2	7
Intonaco plastico per cappotto	30	0,05	1,5
		Totale	Totale

Fattore di qualità = 0,9220

3,104

40,5

Calcolo della condensa

Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Gennaio	8,2	88	20	60	0,96	1,4	15,4	0,6130		
Febbraio	9,2	69	20	52	0,81	1,21	13,2	0,3680		
Marzo	11,6	74	20	57	1,01	1,33	14,6	0,3530		
Aprile	16	64	20	56	1,17	1,32	14,5			
Maggio	19,3	56	20	55	1,25	1,28	14			
Giugno	22,7	59	22,7	59	1,61	1,61	17,6			
Luglio	26,5	47	26,5	47	1,64	1,64	17,9			
Agosto	26,7	57	26,7	57	1,99	1,99	21			
Settembre	21,8	60	21,8	60	1,58	1,58	17,3			
Ottobre	17,9	67	20	62	1,36	1,44	15,9			
Novembre	12,8	71	20	56	1,05	1,32	14,4	0,2300		
Dicembre	8,8	83	20	58	0,94	1,36	15	0,5510		

Verifiche normative

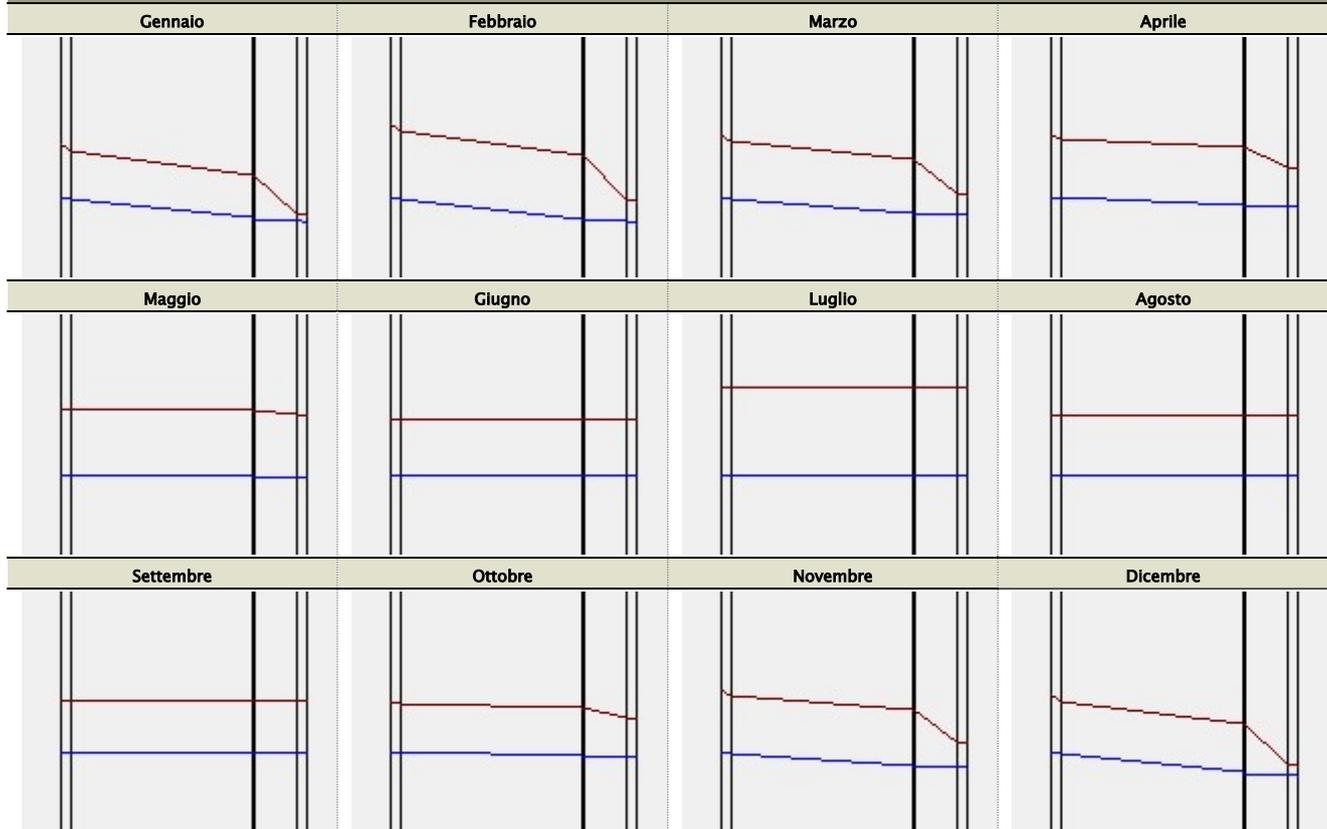
La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La quantità di condensato **è** limitata alla quantità rievaporabile.

La quantità di condensato **non supera** i 0.5 kg/m²

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Riepilogo grafico dei mesi



Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.

Materiale	Mu	R	S
		[(m ² ·K)/W]	[cm]
Lastra di gesso rivestito RIGIDUR	19	0,055	1,5
Pannello lana di roccia	1,29	1,714	6
Calcestruzzo armato	100	0,157	30
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,8870		2,096	37,5

Calcolo della condensa

Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	PI	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Dicembre	8,8	83	20	58	0,94	1,36	15	0,5510	0,21764	0,21764
Gennaio	8,2	88	20	60	0,96	1,4	15,4	0,6130	0,34505	0,56269
Febbraio	9,2	69	20	52	0,81	1,21	13,2	0,3680	-0,04592	0,51677
Marzo	11,6	74	20	57	1,01	1,33	14,6	0,3530	-0,16737	0,34940
Aprile	16	64	20	56	1,17	1,32	14,5		-0,78118	
Maggio	19,3	56	20	55	1,25	1,28	14			
Giugno	22,7	59	22,7	59	1,61	1,61	17,6			
Luglio	26,5	47	26,5	47	1,64	1,64	17,9			
Agosto	26,7	57	26,7	57	1,99	1,99	21			
Settembre	21,8	60	21,8	60	1,58	1,58	17,3			
Ottobre	17,9	67	20	62	1,36	1,44	15,9			
Novembre	12,8	71	20	56	1,05	1,32	14,4	0,2300		

Verifiche normative

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La quantità di condensato **è** limitata alla quantità rievaporabile.

La quantità di condensato **supera** i 0.5 kg/m²

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa superficiale.



