

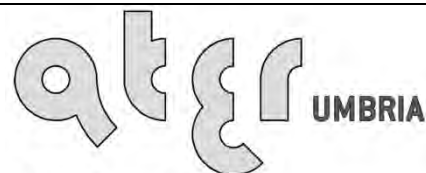
Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale della Regione Umbria

UNITÀ OPERATIVA DI PERUGIA

Via Pietro Tuzi, 7 – 06128 PERUGIA – P.I. 01457790556
Telefono (0744) 4821 – Telefax (075) 5000507

SISMA 2016
ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE
DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
COMUNE DI PRECI VIA DE GASPERI, 2
ALLOGGI N. 5

IMPIANTI MECCANICI RELAZIONE TECNICA



SERVIZIO TECNICO

PROGETTAZIONE
ARCHITETTONICA

PROGETTAZIONE
IMPIANTISTICA

PROGETTAZIONE
STRUTTURALE

DATA : GIUGNO 2018

SCALA : -/-

CODICE : 17_11_540430001_DEGASPERI_S1S

TAVOLA: **IMPT01**

#

INDICE

OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI	2
1. Impianto Termico	5
1.1 Caratteristiche dell'impianto	5
1.2 Dati di progetto e condizioni climatiche	5
1.3 Caldaie murali	6
1.4 Canne fumarie e canali da fumo	6
1.5 Rete gas	7
2. Impianto idrico sanitario	8
2.1 Caratteristiche dell'impianto	8
2.2 Rete di scarico acque nere	9
3. Impianto di Ventilazione Meccanica Controllata	9
3.1 Caratteristiche dell'impianto	9
3.2 Centrale di ventilazione	10
3.3 Bocchette aria	10
3.4 Canali aria	10

OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI

Gli impianti dovranno essere realizzati in rispondenza alle norme di seguito elencate.

Normative

- *D. Lgs. n. 81/2008, “ Testo Unico in materia di salute e sicurezza sul lavoro”;*
- *Legge 1° Marzo 1968 n. 186: “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”;*
- *D.P.R. 6 Dicembre 1991 n. 447: “Regolamento di attuazione della Legge 05/03/1990 n. 46 in materia di sicurezza degli impianti”;*
- *Decreto Ministeriale 20 Febbraio 1992: “Approvazione del modello di dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte di cui all'art. 7 del regolamento di attuazione della Legge 5 Marzo 1990 n. 46 recante norme per la sicurezza degli impianti”;*
- *Decreto Ministeriale 22 Gennaio 2008 n° 37: “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13 lettera a) della legge n° 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti degli edifici”*
- *Gazzetta Ufficiale 28 Febbraio 1992 n. 49;*
- *CTI n. 7357 74 del dicembre 1974. Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici.*
- *UNI 8199/1998. Acustica. Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.*
- *UNI EN 806-1/2008. Edilizia. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità.*
- *UNI EN 806-2/2008. Edilizia. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione. · UNI EN 806-3/2008. Edilizia. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato.*
- *UNI EN 12056-1/2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno di edifici. Requisiti generali e prestazioni.*
- *UNI EN 12056-5/2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno di edifici. Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.*
- *UNI EN 12056-3/2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo.*
- *UNI EN 13779:2008 e alla UNI EN 15251:2008 Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.*
- *UNI 7129:2015. Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione.*
- *UNI EN 331:2011 Rubinetti a sfera ed a maschio conico con fondo chiuso, a comando manuale, per impianti a gas negli edifici*

-
- *UNI TS 11300-Parte 1 (pubblicata a maggio 2008 e attualmente in revisione - disponibile errata corrige del 2010) Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.*
 - *UNI TS 11300-Parte 2 (pubblicata a maggio 2008 e attualmente in revisione - disponibile errata corrige del 2010) Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.*
 - *UNI TS 11300-Parte 3 (pubblicata a marzo 2010 e attualmente in revisione)*
 - *Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.*
 - *UNI TS 11300-Parte 4 (pubblicata il 10 maggio 2012) Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria*
 - *UNI TS 11300-5: Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili.*
 - *UNI TS 11300-6: Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili.*
 - *UNI 10349-1: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici – Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata.*
 - *UNI 10349-2: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici – Parte 2: Dati di progetto.*
 - *UNI 10349-3: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici – Parte 3: Differenze di temperatura cumulate (gradi giorno) ed altri indici.*
 - *Uni 9182:2014 Impianti di alimentazione e distribuzione acqua fredda e calda. Progettazione, installazione e collaudo.*
 - *UNI EN 1443/2005 "Camini – Requisiti generali".*
 - *Norme UNI e UNI-CIG;*
 - *Norme DIN;*
 - *Prescrizioni Regolamento Igiene Edilizia;*
 - *Prescrizioni delle Aziende erogatrici gas ed acqua;*
 - *Norme I.S.P.E.S.L. - C.E.I. - VV.FF. - C.T.I.;*
 - *Normativa vigente di sicurezza (Decreto Ministeriale 22 Gennaio 2008 n° 37);*
 - *Normative locali, ULSS, Comunali e Regionali.*

Leggi e decreti

- *D.M. 1 dicembre 1975. Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successivi aggiornamenti.*
- *Legge 9 gennaio 1991 n. 9. Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali.*
- *DPCM 1 marzo 1991. Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.*
- *DPR 26 agosto 1993 n. 412. Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del mantenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della Legge 9 gennaio 1991, n. 10.*

-
- *Direttiva 97/23/CE PED. Direttiva 97/23/CE PED sugli apparecchi in pressione Recepita in Italia con D. Lgs. 25/02/2000 n°93.*
 - *Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE"*
 - *Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee – Legge comunitaria 2009. Testo approvato dal Senato il 12 maggio 2010.*
 - *Decreto Ministeriale 26 giugno 2009 "Linee Guida Nazionali per la Certificazione Energetica"*
 - *Decreto Del Presidente Della Repubblica 2 aprile 2009 , n. 59 "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.*
 - *Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 115 ""Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE".*
 - *D.Lgs 311 del 29/12/2006 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia"*
 - *Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"*
 - *Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili (direttiva 2009/28/CE)*
 - *Legge 09/01/1991, n.10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"*
 - *Decreto 26 giugno 2015 – DM requisiti minimi*
 - *Decreto 26 giugno 2015 – Certificazione energetica*
 - *Decreto 26 giugno 2015 – Relazione tecnica*
 - *LEGGE 3 agosto 2013, n. 90 Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonche' altre disposizioni in materia di coesione sociale.*
 - *D.M. 26/6/2015 Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici*
 - *Legge Regionale n.17 del 18.11.2008 "Norme in materia di sostenibilità ambientale degli interventi urbanistici ed edilizi"*
 - *Legge Regionale n.13 del 26.06.2009 "Norme per il governo del territorio, la pianificazione e per il rilancio dell'economia attraverso la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente"*

1. Impianto Termico

1.1 Caratteristiche dell'impianto

Sarà fornito e posto in opera per ogni alloggio un impianto di riscaldamento autonomo con gruppo termico alimentato a gas metano.

Tale gruppo termico sarà del tipo premiscelato a condensazione per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria

L'impianto di riscaldamento sarà del tipo ad alta temperatura con radiatori in alluminio idoneamente dimensionati in base alla verifica delle dispersioni energetiche calcolate in base al D.Lgs. 192/05 e s.m.i..

Su tutti i corpi scaldanti verrà installata una valvola termostatica che permetterà la regolazione della temperatura ambiente.

La valvola consente lo spegnimento del termosifone qualora l'ambiente abbia raggiunto la temperatura programmata; nel complesso del condominio questo meccanismo consente un considerevole risparmio di energia.

La distribuzione ai radiatori in alluminio sarà effettuata con coppie di tubazioni in multistrato isolate e collettori di distribuzione.

La regolazione della temperatura all'interno dei singoli alloggi avverrà tramite cronotermostato agente direttamente sulla caldaia.

1.2 Dati di progetto e condizioni climatiche

I dati climatici presi a base per i calcoli termo-igronometrici sono:

LOCALITA' : Loc. Triponzo – Comune Cerreto di Spoleto – Provincia PERUGIA		
Altitudine s.l.m.	[m]:	557
Latitudine	[DEG]:	42°49'
Longitudine	[DEG]:	12°55'
Gradi giorno		2394
Temperatura esterna b.s.	INVERNO	ESTATE
	- 5,0	29,9
Escursione termica giornaliera	[°C]:	10

- Condizioni interne invernali :
 - Temperatura 20 °C
 - Umidità Relativa 40 %

-
- Condizioni interne estive :
 - Temperatura 26 °C
 - Umidità Relativa 55 %
 - Tolleranze :
 - Temperatura +/- 1 °C
 - Umidità Relativa +/- 10 %

1.3 Caldaie murali

L'impianto è basato su caldaie murali a condensazione a camera stagna (tipo C) funzionanti a gas metano collocate all'interno dei singoli alloggi.

Le canne fumarie saranno obbligatoriamente in acciaio inox AISI 316 e collocate in idoneo cassettone.

Le canne fumarie saranno del tipo coassiale delle dimensioni previste dal produttore delle caldaie, l'espulsione verrà portata fino in copertura dove saranno realizzati idonei camini.

La caldaia sarà del tipo per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria e dovrà essere posizionata all'interno delle cucine degli alloggi.

Il tutto dovrà essere rispondente agli esecutivi impiantistici e alle norme di riferimento.

Prima della chiusura delle tracce dovrà essere eseguita una prova dei circuiti a freddo e successivamente a caldo alla presenza della D.L. e con redazione di apposito verbale.

1.4 Canne fumarie e canali da fumo

Per determinare i requisiti generali costruttivi e definire le prestazioni dei camini, i relativi raccordi e i canali da fumo, è stata emanata una norma europea, la UNI EN 1443/2005 "Cimini - Requisiti generali". Quest'ultima stabilisce che i camini devono essere classificati secondo le seguenti caratteristiche di prestazione: temperatura, pressione, resistenza alla condensa, resistenza alla corrosione, materiale, resistenza al fuoco di fuliggine e distanza da materiali combustibili.

L'evacuazione dei prodotti della combustione sarà realizzata a tetto con terminale.

I diversi sistemi per l'evacuazione dei prodotti della combustione di un generatore a condensazione, sono da preferirsi in materiale plastico (canne fumarie in plastica per caldaie a condensazione) come prescritto dalla UNI EN 14471, e rispettare i seguenti requisiti di carattere generale:

- Allo scopo di evitare la formazione di ghiaccio la temperatura della parete intera del sistema non deve essere minore di 0°C;
- La tenuta del camino/canna fumaria deve essere garantita dal costruttore del sistema;
- Il materiale utilizzato deve resistere all'azione delle condense;

-
- La superficie esterna e la struttura di eventuali vani tecnici deve essere di classe 0 di reazione al fuoco;
 - Non è consentito l'utilizzo di organi ausiliari di aspirazione in camini funzionanti in pressione positiva;
 - Il comignolo, dove previsto, deve avere una sezione utile di uscita almeno due volte quella del camino.

Tutte le caldaie a condensazione devono essere collegate ad uno scarico della condensa di combustione, rispettando la **UNI 7129/2015, Parte 5 – Sistemi per lo scarico delle condense** (ex UNI 11071/2003), che non impone più lo scarico delle condense direttamente nelle fognature, ma lascia aperte altre possibilità di scarico purché nel rispetto della legislazione vigente (il sistema di scarico può essere collegato ad un impianto di smaltimento reflui domestici).

I camini che transitano all'interno degli ambienti o che sono addossati alla struttura dell'edificio possono funzionare solo a tiraggio naturale (pressione negativa), i camini strutturalmente separati dall'edificio possono funzionare indifferentemente in pressione positiva o negativa.

I camini singoli devono presentare i seguenti requisiti strutturali

- avere andamento prevalentemente verticale ed essere privi di qualsiasi strozzatura lungo tutta la loro lunghezza;
- non avere più di due cambiamenti di direzione con un angolo d'inclinazione non maggiore di 30°;
- Nel caso di variazioni e andamento con angoli con inclinazione superiore di 30° ma minore di 45° è necessario effettuare una verifica del corretto dimensionamento secondo il metodo di calcolo vigente;
- avere al di sotto dell'allacciamento dell'apparecchio, (condotto di scarico o canale da fumo)
- una camera di raccolta di altezza pari ad almeno 500 mm dotata di un'apertura di ispezione con chiusura metallica a tenuta d'aria (essendo un componente del camino valgono le stesse considerazioni in merito al tipo di materiale);
- non avere sistemi di aspirazione forzata o meccanica alla sommità;
- Nel caso di funzionamento ad umido, la camera di raccolta deve essere dotata di un dispositivo per il drenaggio delle condense convenientemente sifonato.

1.5 Rete gas

Dovrà essere realizzata, per ogni alloggio, la tubatura di adduzione del gas metano sia per il riscaldamento che per la cucina.

Tale tubazione, in tubo di rame o polietilene (solo per tratti interrati) o acciaio zincato della sezione necessaria indicata negli esecutivi impiantistici, partirà dagli esistenti contatori e sarà provvista dei pezzi speciali necessari e 2 saracinesche, raccordo ai contatori, rubinetti di erogazione e quanto altro necessario per il perfetto funzionamento dell'impianto.

Le tubazioni di adduzione del gas saliranno all'esterno dell'edificio sul lato sud.

Dovranno essere rispettate le norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile di cui al Decreto Ministeriale del 21 aprile 1993 pubblicato nel Supplemento Ufficiale della Gazzetta Ufficiale del 3 maggio 1993 con particolare riferimento alle UNI-CIG 7129.

Le tubazioni del gas non dovranno essere poste in contatto con tubazioni dell'acqua: In parallelismi e incroci, il tubo del gas, se in posizione sottostante, deve essere protetto con una guaina impermeabile polimerica. In alternativa dovranno essere utilizzati tubi in rame o acciaio rivestito.

Le linee saranno tutte in rame con installazione sottotraccia o in cavedio.

All'interno del terrazzo dovrà essere collocata una valvola di intercettazione generale gas posta in posizione visibile, accessibile e segnalata (scatola areata), conforme alla UNI EN 331.

Le linee alimenteranno le caldaie e le prese gas dell'angolo cottura tramite i due rubinetti di intercettazione della caldaia e del piano cottura.

Sulle pareti esterne dei vani che ospitano l'angolo cottura dovranno essere realizzati due fori d'aerazione e di ventilazione rispettivamente di sezione minima pari a 200 cmq (senza fornelli dotati di termocoppia) ad un'altezza dal pavimento di circa 30 cm e di 100 cmq filo soffitto.

Nel locale cucina è prevista l'espulsione verso l'esterno dei fumi del piano cottura a gas tramite apposita cappa collegata ad un tubo in PVC $\Phi 100$ con uscita sottocoppo o in camino.

2. Impianto idrico sanitario

2.1 Caratteristiche dell'impianto

Anche l'acqua calda sanitaria verrà prodotta singolarmente per ciascuna unità immobiliare dalla caldaia a condensazione.

Ciascun alloggio avrà una propria linea di adduzione dell'acqua fredda che partirà dall'esistente locale contatori posto al piano terra in adiacenza all'edificio.

La rete interna, sarà realizzata con tubazioni in polipropilene installate sotto traccia nei percorsi verticali e nello spessore dei pavimenti nei percorsi orizzontali.

Tutte le tubazioni dell'acqua calda sono coibentate come previsto dalla legge 10/91 e relativo Regolamento (DPR 412/93).

All'interno di ogni alloggio dovrà essere posizionata una valvola generale di intercettazione

dell'acqua fredda facilmente ispezionabile e posta all'interno di un box incassato e dotato di sportello apribile.

A monte di ciascun servizio igienico o cucina dovranno essere posizionate due valvole di intercettazione da incasso con corpo in polipropilene, PN 25, complete di cappuccio.

Tutti gli alloggi saranno dotati di uno o due servizi igienici completi di lavabo, vaso igienico con cassetta di scarico a doppio comando, bidet, doccia, finestra apribile e/o adeguato impianto meccanico per l'aerazione degli ambienti.

2.2 Rete di scarico acque nere

Gli impianti di scarico all'interno dei servizi sono realizzati con tubazioni in polietilene ad alta densità insonorizzate, e sono posate sotto traccia nelle pareti e nello spessore dei solai nei percorsi orizzontali a pavimento, con una pendenza in genere non inferiore al 1%.

Le colonne di scarico principali sono in genere posizionate all'interno di cavedi, staffate a soffitto o parete. Sono ventilate portando la tubazione fin sopra alla copertura (ventilazione primaria) dove è previsto apposito camino o ventilazione sottocoppo.

I collettori di scarico avranno una pendenza minima dell'1% e termineranno nei pozzetti esterni dove è previsto un sifone e dei punti di ispezione e controllo.

Visto che le colonne di scarico al piano interrato sono già esistenti, in fase di demolizione occorrerà verificare la giusta posizione ed eventualmente adeguare il progetto in accordo con la Direzione Lavori.

3. Impianto di Ventilazione Meccanica Controllata

3.1 Caratteristiche dell'impianto

Ciascun appartamento sarà dotato di impianto di ventilazione meccanica controllata a doppio flusso con recupero di calore statico ad alta efficienza in grado di fornire il ricambio d'aria nel rispetto della norma UNI 10339.

E' prevista l'istallazione di n. 5 centrali di ventilazione da installarsi a controsoffitto nella zona BAGNO/DISIMPEGNO; da ciascun ventilatore partiranno due rami, uno di mandata ed uno di ripresa.

E' prevista l'installazione di bocchette di estrazione ed immissione aria complete di serrande che moduleranno la portata d'aria.

Questo sistema tende ad ottenere i migliori risultati per quanto riguarda il benessere ambientale ed il risparmio energetico.

3.2 Centrale di ventilazione

Centrale di ventilazione a doppio flusso con recupero di calore ad alta efficienza, con scambiatore a piastre di alluminio del tipo in controcorrente conforme alla norma UNI EN 308 con efficienza compresa tra 84 e 94%, bacinella raccolta condensa, struttura autoportante e pannelli in doppia parete di lamiera verniciata RAL9016 con isolamento in lana di roccia sp. 20-30 mm. ($\lambda=0,02$ W mK), classe di tenuta A1/A1 secondo EN13141-7.

Montaggio a soffitto, ispezione frontale, ventilatori di tipo centrifugo con girante equilibrata dinamicamente, motori EC alimentati con corrente alternata 230/1/50 aventi SPI 0,29 W mc/h e assorbimento massimo 110 W, by-pass automatico motorizzato al 100% per night cooling, sezioni filtranti con filtro classe G4/G4 su ripresa e p.a.e., allarme intasamento filtri, sonde di temperatura mandata aria/aria estratta, pannello di controllo remoto. Dimensioni orientative 1009x590x250 mm LxHxP – peso 40 kg, bocche aspiranti/prementi (superiori e frontali : pae / espulsione – superiore e posteriore : immissione / estrazione) DN.125 mm.

Portata 90-120 mc/h.

3.3 Bocchette aria

Bocchetta di mandata in plastica multidirezionale dotata di deflettori rimovibili che permettono di indirizzare il flusso dell'aria. Portata 30 o 60 mc/h, diametro 80mm o 125mm. Dotato di modulo di regolazione della portata a valore di portata regolabile composto da sottoinsieme di regolazione della portata con serranda e molla di contrasto.

Valvola di estrazione autoregolabile in polistirene colore bianco con regolatore di portata incorporato, attacco diametro 80mm o 125mm, portata 30 o 60 mc/h.

Griglia di presa aria esterna per applicazione in esterno, avente corpo in alluminio anodizzato colore naturale, con alette parapiovvia inclinate - passo alette 20 mm e rete antivolatile.

3.4 Canali aria

Canali in lamiera zincata a caldo secondo metodo Sendzimir UNI EN 10142 - trattamento superficiale di Classe Z275, spiroidali a sezione circolare a semplice parete.

Condotto flessibile in alluminio, realizzato con parete esterna con barriera vapore realizzata in fogli di alluminio e poliestere incollati con rete in fibra di vetro ed interposta armatura in spirale di acciaio armonico, parete interna in alluminio microforato per attenuazione acustica, interposizione di materassino in fibra di poliestere - spessore 25 mm.

Condotti flessibili in PVC per il collegamento dei terminali di immissione/estrazione aria.

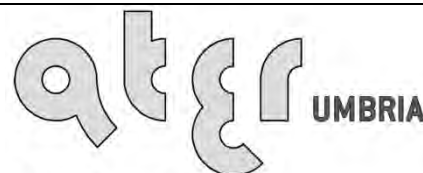
**Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale
della Regione Umbria**

UNITÀ OPERATIVA DI PERUGIA

Via Pietro Tuzi, 7 – 06128 PERUGIA – P.I. 01457790556
Telefono (0744) 4821 – Telefax (075) 5000507

SISMA 2016
ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE
DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
COMUNE DI PRECI VIA DE GASPERI, 2
ALLOGGI N. 5

**IMPIANTI MECCANICI
RELAZIONE TECNICA
LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**



UNI EN ISO 9001:2008
8967A

SERVIZIO TECNICO

PROGETTAZIONE
ARCHITETTONICA

PROGETTAZIONE
IMPIANTISTICA

PROGETTAZIONE
STRUTTURALE

DATA : GIUGNO 2018

SCALA : -/-

CODICE : 17_11_540430001_DEGASPERI_S1S

TAVOLA: **IMPT02**

**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.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Preci Provincia PG

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

Ristrutturazione importante di edificio plurifamiliare residenziale

☒ 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 de Gasperi n.2 - Preci

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.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.

Numero delle unità abitative 5

Committente (i) ATER della Regione Umbria
via Pietro Tuzi n.7 - 06128 Perugia

Progettista dell'isolamento termico Larini Marco
Albo: ***Architetti*** Pr.: ***Perugia*** N.iscr.: ***928***

Progettista degli impianti termici Larini Marco
Albo: ***Architetti*** Pr.: ***Perugia*** N.iscr.: ***928***

Direttore lavori dell'isolamento termico Larini Marco

Albo: **Architetti** Pr.: **Perugia** N.iscr.: **928**

Direttore lavori degli impianti termici

Larini Marco

Albo: **Architetti** Pr.: **Perugia** N.iscr.: **928**

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) 2394 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °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 [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
Appartamento 1	312,09	228,52	0,73	61,46	20,0	65,0
Appartamento 2	296,75	221,23	0,75	61,26	20,0	65,0
Appartamento 3	277,01	127,94	0,46	61,47	20,0	65,0
Appartamento 4	331,18	236,79	0,71	60,79	20,0	65,0
Appartamento 5	332,64	238,10	0,72	61,40	20,0	65,0
De Gasperi	1549,67	1052,58	0,68	306,38	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
Appartamento 1	312,09	228,52	0,73	61,46	26,0	51,3
Appartamento 2	296,75	221,23	0,75	61,26	26,0	51,3
Appartamento 3	277,01	127,94	0,46	61,47	26,0	51,3
Appartamento 4	331,18	236,79	0,71	60,79	26,0	51,3
Appartamento 5	332,64	238,10	0,72	61,40	26,0	51,3
De Gasperi	1549,67	1052,58	0,68	306,38	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
θ_{int}	Valore di progetto della temperatura interna
ϕ_{int}	Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m: ☐

Motivazione della soluzione prescelta:

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

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:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: ☐

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): ☐

Descrizione delle principali caratteristiche:

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS: ☐

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura:

Stufe a legna

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

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

Impianti autonomi con caldaia a condensazione murale

Sistemi di generazione

Caldaia murale a condensazione

Sistemi di termoregolazione

Regolazione con cronotermostato e valvole termostatiche

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Sistema a due tubi isolati come da normativa

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Impianti di ventilazione meccanica controllata costituiti da unità di recupero di calore e distribuzione tramite canali e bocchette aria.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Caldaie murali a condensazione

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

0,00 gradi francesi

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	Appartamento 1	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluidi termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello			

Potenza utile nominale Pn 27,36 kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 98,0 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 108,2 %

Zona	<u>Appartamento 1</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluidi termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Generatore biomassa</u>	Combustibile	<u>Pellet</u>
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>6,00</u> kW		

Zona	<u>Appartamento 2</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluidi termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>29,01</u> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>96,7</u> %		
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>108,1</u> %		

Zona	<u>Appartamento 2</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluidi termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Generatore biomassa</u>	Combustibile	<u>Pellet</u>
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>6,00</u> kW		

Zona	<u>Appartamento 3</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluidi termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>29,01</u> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>96,7</u> %		
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>108,1</u> %		

Zona	<u>Appartamento 3</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluidi termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Generatore biomassa</u>	Combustibile	<u>Pellet</u>
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>6,00</u> kW		

Zona	<u>Appartamento 4</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluidi termovettore	<u>Acqua</u>

Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca - modello	<u></u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>29,01</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>96,7</u>	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>108,1</u>	%	

Zona	<u>Appartamento 4</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Generatore biomassa</u>	Combustibile	<u>Pellet</u>
Marca - modello	<u></u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>6,00</u>	kW	

Zona	<u>Appartamento 5</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca - modello	<u></u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>29,01</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>96,7</u>	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>108,1</u>	%	

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:

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

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

Centralina climatica

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 0

Organi di attuazione

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Cronotermostati	5	2

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
Valvole termostatiche	30

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

Uso climatizzazione

Marca - modello

Numero di apparecchi

0

Descrizione sintetica del dispositivo

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello

Numero di apparecchi

0

Descrizione sintetica del dispositivo

Uso climatizzazione estiva

Marca - modello

Numero di apparecchi

0

Descrizione sintetica del dispositivo

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Radiatori in alluminio	30	28996

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI 10640**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
0	Metano	Acciaio circolare	80	1,5	0,5	Acciaio doppia parete sdoppiato	80	0,0

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Isolamento come da DPR412/92</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	<i>0,040</i>	<i>0</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

			PUNTO DI LAVORO		
Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
<i>0</i>		<i>A bordo caldaia</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0</i>

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Vedi elaborati allegati

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Assenti

Schemi funzionali

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Assenti

Schemi funzionali

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

Stufa a legna

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: *Appartamento 1*

- [] 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 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	Parete esterna 40 cm	0,292	0,292
M3	Parete verso scale	1,531	1,531
P3	Pavimento su terreno	0,266	0,266

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
S2	Pavimento interpiano	0,440	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete esterna 40 cm	Positiva	Positiva
M3	Parete verso scale	Positiva	Positiva
P3	Pavimento su terreno	Positiva	Positiva
S2	Pavimento interpiano	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
------	-------------	------------------------------

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms kg/m²	Limite kg/m²	YIE W/m²K	Limite W/m²K	Verifica
M1	Parete esterna 40 cm	1011	230	0,013	0,100	Positiva

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m²K]
W1	Finestra 100 x 165	1,559	1,500
W2	Portafinestra 100 x 250	1,559	1,500
W3	Finestra 80 x 170	1,559	1,500

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	Cucine e servizi	4,00	4,00
2	Soggiorni e camere	0,50	0,50

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η _T [%]
5	90,0	90,0	0,8

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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:

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)

Superficie disperdente S	228,52	m ²
Valore di progetto H' _T	0,36	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,50	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	61,46	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,011	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	51,64	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	57,00	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	11,17	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	14,23	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	49,48	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _w	22,66	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _v	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	72,14	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	126,04	kWh/m ²

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$

52,55 kWh/m²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Appartamento 1	Riscaldamento	104,4	85,3	Positiva
Appartamento 1	Acqua calda sanitaria	86,0	56,7	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo

0,2 %

Percentuale minima di copertura prevista

55,0 %

Verifica (positiva / negativa)

Negativa

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Potenza elettrica installata

0,00 kW

Potenza elettrica richiesta

0,00 kW

Verifica (positiva / negativa)

Negativa

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})

4209 kWh

Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)

19,59 kWh/m²

Energia esportata (E_{exp})

0 kWh

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

72,14 kWh/m²

Energia rinnovabile in situ (elettrica)

0 kWh_e

Energia rinnovabile in situ (termica)

0 kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile

27,2 %

Percentuale minima di copertura prevista

55,0 %

Verifica (positiva / negativa)

Negativa

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

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

Zona 2: Appartamento 2

- [] 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 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	Parete esterna 40 cm	0,292	0,292
M3	Parete verso scale	1,531	1,531
P1	Pavimento su cantina	0,281	0,281

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
S2	Pavimento interpiano	0,440	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete esterna 40 cm	Positiva	Positiva
M3	Parete verso scale	Positiva	Positiva
P1	Pavimento su cantina	Positiva	Positiva
S2	Pavimento interpiano	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
------	-------------	------------------------------

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms kg/m²	Limite kg/m²	YIE W/m²K	Limite W/m²K	Verifica
M1	Parete esterna 40 cm	1011	230	0,013	0,100	Positiva

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m²K]
W1	Finestra 100 x 165	1,559	1,500
W2	Portafinestra 100 x 250	1,559	1,500
W3	Finestra 80 x 170	1,559	1,500

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	Cucine e servizi	4,00	4,00
2	Soggiorni e camere	0,50	0,50

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G _R [m³/h]	η _T [%]
5	90,0	90,0	0,8

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R	Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso
η_T	Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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:

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)

Superficie disperdente S	221,23	m ²
Valore di progetto H'_T	0,29	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	0,50	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	61,26	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,010	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	38,14	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	56,48	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	12,61	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	13,29	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	30,33	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	23,16	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	53,48	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	121,41	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ 49,95 kWh/m²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Appartamento 2	Riscaldamento	125,8	91,0	Positiva
Appartamento 2	Acqua calda sanitaria	84,3	56,7	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 0,6 %

Percentuale minima di copertura prevista 55,0 %

Verifica (positiva / negativa) Negativa

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Potenza elettrica installata 0,00 kW

Potenza elettrica richiesta 0,00 kW

Verifica (positiva / negativa) Negativa

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del}) 3023 kWh

Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) 3,53 kWh/m²

Energia esportata (E_{exp}) 0 kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) 53,48 kWh/m²

Energia rinnovabile in situ (elettrica) 0 kWh_e

Energia rinnovabile in situ (termica) 0 kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile 6,6 %

Percentuale minima di copertura prevista 55,0 %

Verifica (positiva / negativa) Negativa

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

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

Zona 3: Appartamento 3

- [] 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 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	Parete esterna 40 cm	0,292	0,292
M3	Parete verso scale	1,531	1,531

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
P2	Pavimento interpiano	0,415	0,800	Positiva
S2	Pavimento interpiano	0,440	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete esterna 40 cm	Positiva	Positiva
M3	Parete verso scale	Positiva	Positiva
P2	Pavimento interpiano	Positiva	Positiva
S2	Pavimento interpiano	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
------	-------------	------------------------------

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms kg/m²	Limite kg/m²	YIE W/m²K	Limite W/m²K	Verifica
M1	Parete esterna 40 cm	1011	230	0,013	0,100	Positiva

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m²K]
W1	Finestra 100 x 165	1,559	1,500
W2	Portafinestra 100 x 250	1,559	1,500
W3	Finestra 80 x 170	1,559	1,500

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	Cucine e servizi	4,00	4,00
2	Soggiorni e camere	0,50	0,50

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G _R [m³/h]	η _T [%]
5	90,0	90,0	0,8

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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:

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)

Superficie disperdente S	127,94	m ²
Valore di progetto H' _T	0,42	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	61,47	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,010	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	28,11	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	29,59	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	14,15	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	18,07	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	19,39	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	23,13	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	42,52	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	84,82	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	40,45	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Appartamento 3	Riscaldamento	144,9	115,6	Positiva
Appartamento 3	Acqua calda sanitaria	84,3	56,7	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	0,6	%
Percentuale minima di copertura prevista	55,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Negativa	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)		

d) Impianti fotovoltaici

Potenza elettrica installata	0,00	kW
Potenza elettrica richiesta	0,00	kW
Verifica (positiva / negativa)	Negativa	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)		

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	2411	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	2,07	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	0	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	42,52	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	0	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	4,9	%
Percentuale minima di copertura prevista	55,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Negativa	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)		

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

Zona 4: Appartamento 4

- [] 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 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete esterna 40 cm	0,292	0,292
M3	Parete verso scale	1,531	1,531
S1	Soletta sottotetto+tetto	0,230	0,230

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
P2	Pavimento interpiano	0,415	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete esterna 40 cm	Positiva	Positiva
M3	Parete verso scale	Positiva	Positiva
P2	Pavimento interpiano	Positiva	Positiva
S1	Soletta sottotetto+tetto	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
------	-------------	------------------------------

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms kg/m ²	Limite kg/m ²	YIE W/m ² K	Limite W/m ² K	Verifica
M1	Parete esterna 40 cm	1011	230	0,013	0,100	Positiva
S1	Soletta sottotetto+tetto	457	-	0,013	0,180	Positiva

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	Finestra 100 x 165	1,559	1,500
W2	Portafinestra 100 x 250	1,559	1,500
W3	Finestra 80 x 170	1,559	1,500

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	Cucine e servizi	4,00	4,00
2	Soggiorni e camere	0,50	0,50

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η _T [%]
5	90,0	90,0	0,8

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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:

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)

Superficie disperdente S	236,79	m ²
Valore di progetto H' _T	0,34	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,50	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	60,79	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,010	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	50,27	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	52,87	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	16,42	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	20,12	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	44,16	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	23,22	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	67,38	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	117,00	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	62,23	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
Appartamento 4	Riscaldamento	113,8	92,2	Positiva
Appartamento 4	Acqua calda sanitaria	84,3	56,7	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>0,6</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Negativa</u>	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)		

d) Impianti fotovoltaici

Potenza elettrica installata	<u>0,00</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>0,00</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Negativa</u>	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)		

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>3779</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>5,16</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>67,38</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>7,7</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Negativa</u>	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)		

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

Zona 5: Appartamento 5

- [] 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 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
------	-------------	--	--

M1	Parete esterna 40 cm	0,292	0,292
M3	Parete verso scale	1,531	1,531
S1	Soletta sottotetto+tetto	0,230	0,230

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
P2	Pavimento interpiano	0,415	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete esterna 40 cm	Positiva	Positiva
M3	Parete verso scale	Positiva	Positiva
P2	Pavimento interpiano	Positiva	Positiva
S1	Soletta sottotetto+tetto	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
------	-------------	------------------------------

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms kg/m ²	Limite kg/m ²	YIE W/m ² K	Limite W/m ² K	Verifica
M1	Parete esterna 40 cm	1011	230	0,013	0,100	Positiva
S1	Soletta sottotetto+tetto	457	-	0,013	0,180	Positiva

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	Finestra 100 x 165	1,559	1,500
W2	Portafinestra 100 x 250	1,559	1,500
W3	Finestra 80 x 170	1,559	1,500

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	Cucine e servizi	4,00	4,00
2	Soggiorni e camere	0,50	0,50

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η _T [%]
5	90,0	90,0	0,8

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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:

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)

Superficie disperdente S	238,10	m ²
Valore di progetto H' _T	0,34	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,50	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	61,40	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,010	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	49,89	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	52,30	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	16,40	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	20,05	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	41,21	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	23,14	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	64,35	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	114,26	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	63,76	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
Appartamento 5	Riscaldamento	121,1	95,1	Positiva
Appartamento 5	Acqua calda sanitaria	84,3	56,7	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>0,6</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Negativa</u>	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)		

d) Impianti fotovoltaici

Potenza elettrica installata	<u>0,00</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>0,00</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Negativa</u>	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)		

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>3584</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>0,59</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>64,35</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>0,9</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Negativa</u>	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)		

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

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.

Trattandosi di miglioramento sismico di un edificio non provvisto di impianti solari ed essendo l'edificio vincolato, non è previsto l'ultizzo di pannelli solari termici e fotovoltaici.

Le uniche fonti energetiche rinnovabili previste sono le stufe a legna e gli impianti di ventilazione meccanica controllata a recupero di calore. Non è quindi possibile rispettare quanto richiesto all'allegato 3 articolo 3 del D.Lgs. 28/2011.

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. 3 Rif.: _____
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ 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'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 4 Rif.: _____
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. 10 Rif.: _____
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 2 Rif.: _____
- ☒ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 3 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 RISPONDENZA

Il sottoscritto	_____	<u>Marco</u>	_____	<u>Larini</u>	_____
	TITOLO	NOME		COGNOME	
iscritto a	<u>Architetti</u>	_____	<u>Perugia</u>	<u>928</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) 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, 15/06/2018

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg / m ²]	Y _{IE} [W / m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ / m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W / m ² K]
M1	T	Parete esterna 40 cm	524,0	1011	0,013	-12,479	75,626	0,90	0,60	-5,0	0,292
M2	T	Parete esterna 50 cm	624,0	1261	0,007	-14,892	75,662	0,90	0,60	-5,0	0,288
M3	U	Parete verso scale	310,0	504	0,330	-10,346	68,567	0,90	0,60	12,0	1,531
M4	D	Parete interna	110,0	112	1,679	-3,666	55,317	0,90	0,60	-	2,186
M5	D	Parete interna 40 cm	405,0	675	0,154	-13,255	65,854	0,90	0,60	-	1,310

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg / m ²]	Y _{IE} [W / m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ / m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W / m ² K]
P1	U	Pavimento su cantina	395,0	354	0,033	-13,068	30,398	0,90	0,60	12,0	0,281
P2	N	Pavimento interpiano	355,0	350	0,057	-11,934	29,219	0,90	0,60	20,0	0,415
P3	G	Pavimento su terreno	590,3	1025	0,016	-16,913	59,762	0,90	0,60	-5,0	0,266

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg / m ²]	Y _{IE} [W / m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ / m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W / m ² K]
S1	T	Soletta sottotetto+tetto	860,0	457	0,013	-14,657	7,445	0,90	0,60	-5,0	0,230
S2	N	Pavimento interpiano	355,0	350	0,081	-10,996	32,137	0,90	0,60	20,0	0,440

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C _T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente

Ue Trasmissione di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W / mK]
Z1	R - Parete - Copertura	X	0,131
Z2	B - Parete - Balcone	X	0,249

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W / m ² K]	Uw [W / m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	Finestra 100 x 165	Doppio	0,837	0,658	1,00	0,25	165,0	100,0	1,500	1,800	-5,0	1,073	7,340
W2	T	Portafinestra 100 x 250	Doppio	0,837	0,658	1,00	0,25	250,0	100,0	1,500	1,800	-5,0	1,785	12,200
W3	T	Finestra 80 x 170	Doppio	0,837	0,658	1,00	0,25	170,0	80,0	1,500	1,800	-5,0	0,806	7,140

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete esterna 40 cm*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,292** W/m²K

Spessore **524** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **4,272** 10⁻¹²kg/sm²Pa

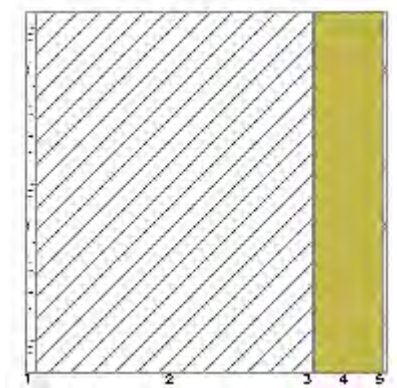
Massa superficiale
(con intonaci) **1041** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1011** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,013** W/m²K

Fattore attenuazione **0,044** -

Sfasamento onda termica **-12,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in pietra naturale	400,00	2,300	0,174	2500	1,00	100
3	C.I.S. armato (2% acciaio)	4,00	2,500	0,002	2400	1,00	130
4	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	100,00	0,033	3,030	10	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,300	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,054	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna 40 cm*

Codice: *M1*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ 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/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,672*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,929*

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 E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete esterna 50 cm*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica *0,288* W/m²K

Spessore *624* mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) *-5,0* °C

Permeanza *3,520* 10⁻¹²kg/sm²Pa

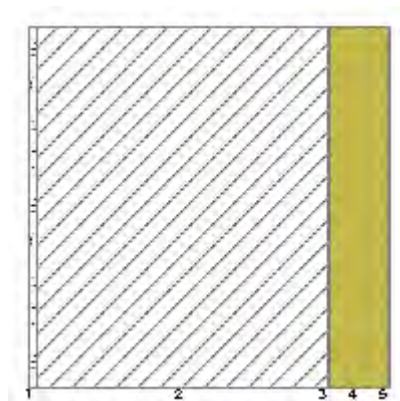
Massa superficiale
(con intonaci) *1291* kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) *1261* kg/m²

Trasmittanza periodica *0,007* W/m²K

Fattore attenuazione *0,024* -

Sfasamento onda termica *-14,9* h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Muratura in pietra naturale	<i>500,00</i>	<i>2,300</i>	<i>0,217</i>	<i>2500</i>	<i>1,00</i>	<i>100</i>
3	C.I.S. armato (2% acciaio)	<i>4,00</i>	<i>2,500</i>	<i>0,002</i>	<i>2400</i>	<i>1,00</i>	<i>130</i>
4	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	<i>100,00</i>	<i>0,033</i>	<i>3,030</i>	<i>10</i>	<i>1,45</i>	<i>60</i>
5	Intonaco plastico per cappotto	<i>5,00</i>	<i>0,300</i>	<i>0,017</i>	<i>1300</i>	<i>0,84</i>	<i>30</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,054</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna 50 cm*

Codice: *M2*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ 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/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,672*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,930*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

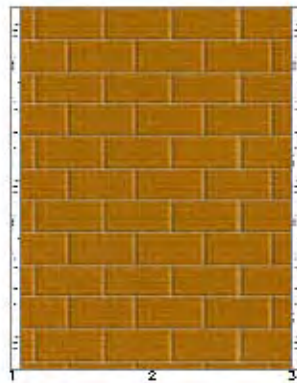
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete verso scale*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	1,531	W/m ² K
Spessore	310	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	12,0	°C
Permeanza	62,893	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	558	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	504	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,303	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,215	-
Sfasamento onda termica	-10,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	280,00	0,778	0,360	1800	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete verso scale*

Codice: *M3*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ 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/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *-0,026*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,720*

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 E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete interna*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **1,475** W/m²K

Spessore **110** mm

Permeanza **392,15**
7 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **35** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **0** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,436** W/m²K

Fattore attenuazione **0,974** -

Sfasamento onda termica **-1,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	60,00	0,333	0,180	-	-	-
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete interna 40 cm*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica **1,310** W/m²K

Spessore **405** mm

Permeanza **49,566** 10⁻¹²kg/sm²Pa

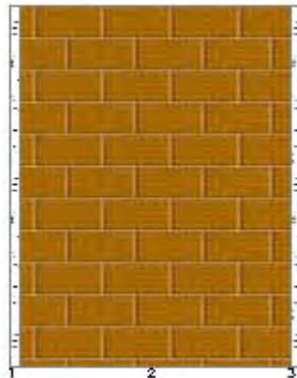
Massa superficiale
(con intonaci) **729** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **675** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,154** W/m²K

Fattore attenuazione **0,118** -

Sfasamento onda termica **-13,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	375,00	0,798	0,470	1800	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su cantina*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,281** W/m²K

Spessore **445** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **12,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **381** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **354** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,033** W/m²K

Fattore attenuazione **0,118** -

Sfasamento onda termica **-13,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	sottofondi alleggeriti premiscelati Perical sp. 50 mm	100,00	0,088	0,570	450	0,85	7
3	Pannello in lana di roccia	80,00	0,035	2,286	100	1,03	1
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
6	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su cantina*

Codice: *P1*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ 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/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *-0,026*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,933*

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 E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento interpiano*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica *0,415* W/m²K

Spessore *405* mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) *20,0* °C

Permeanza *0,002* 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) *377* kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) *350* kg/m²

Trasmittanza periodica *0,057* W/m²K

Fattore attenuazione *0,137* -

Sfasamento onda termica *-11,9* h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,170</i>	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	<i>10,00</i>	<i>1,300</i>	<i>0,008</i>	<i>2300</i>	<i>0,84</i>	<i>9999999</i>
2	sottofondi alleggeriti premiscelati Perical sp. 50 mm	<i>100,00</i>	<i>0,088</i>	<i>0,570</i>	<i>450</i>	<i>0,85</i>	<i>7</i>
3	Pannello in lana di roccia	<i>40,00</i>	<i>0,035</i>	<i>1,143</i>	<i>100</i>	<i>1,03</i>	<i>1</i>
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	<i>40,00</i>	<i>1,310</i>	<i>0,031</i>	<i>2000</i>	<i>0,88</i>	<i>100</i>
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	<i>200,00</i>	<i>0,660</i>	<i>0,303</i>	<i>1100</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
6	Malta di calce o di calce e cemento	<i>15,00</i>	<i>0,900</i>	<i>0,017</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>22</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,170</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento interpiano*

Codice: *P2*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ 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/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,000*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,903*

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 E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica **0,429** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,266** W/m²K

Spessore **620,30** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **3,948** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **1025** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1025** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,016** W/m²K

Fattore attenuazione **0,059** -

Sfasamento onda termica **-16,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,30	0,330	0,001	920	2,20	100000
4	Pannello in lana di roccia	60,00	0,035	1,714	100	1,03	1
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	150,00	2,150	0,070	2400	0,88	100
6	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,200	0,250	1700	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

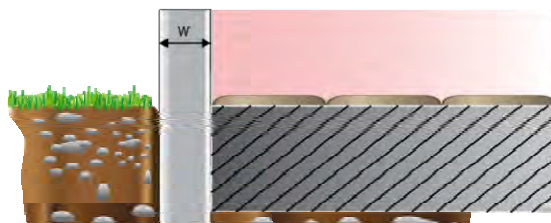
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno

Codice: **P3**

Area del pavimento	175,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	64,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	400 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno*

Codice: *P3*

- [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

Temperatura esterna fissa, pari a *12,4* °C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a *100,0* %
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*
Mese critico *ottobre*
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,418*
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,896*
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 E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Soletta sottotetto+ tetto**

Codice: **S1**

Trasmittanza termica **0,230** W/m²K

Spessore **860** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,756** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **484** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **457** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,013** W/m²K

Fattore attenuazione **0,057** -

Sfasamento onda termica **-14,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,054	-	-	-
1	Impermeabilizzazione in bitume e sabbia	4,00	0,260	0,015	1300	1,00	50000
2	Poliuretano Espanso per TOP-LUTZ	80,00	0,024	3,333	30	1,30	100
3	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,160	0,006	1390	0,90	50000
4	Soletta in laterizio	120,00	0,360	0,333	1100	0,84	6
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	400,00	2,500	0,160	-	-	-
6	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
7	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
8	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	23
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soletta sottotetto+tetto*

Codice: *S1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[x] 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/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,672*

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)

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *12* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *48* g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) *Positiva*

Mese con massima condensa accumulata *marzo*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento interpiano*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica *0,440* W/m²K

Spessore *405* mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) *20,0* °C

Permeanza *0,002* 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) *377* kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) *350* kg/m²

Trasmittanza periodica *0,081* W/m²K

Fattore attenuazione *0,183* -

Sfasamento onda termica *-11,0* h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,100</i>	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	<i>10,00</i>	<i>1,300</i>	<i>0,008</i>	<i>2300</i>	<i>0,84</i>	<i>9999999</i>
2	sottofondi alleggeriti premiscelati Perical sp. 50 mm	<i>100,00</i>	<i>0,088</i>	<i>0,570</i>	<i>450</i>	<i>0,85</i>	<i>7</i>
3	Pannello in lana di roccia	<i>40,00</i>	<i>0,035</i>	<i>1,143</i>	<i>100</i>	<i>1,03</i>	<i>1</i>
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	<i>40,00</i>	<i>1,310</i>	<i>0,031</i>	<i>2000</i>	<i>0,88</i>	<i>100</i>
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	<i>200,00</i>	<i>0,660</i>	<i>0,303</i>	<i>1100</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
6	Malta di calce o di calce e cemento	<i>15,00</i>	<i>0,900</i>	<i>0,017</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>22</i>
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,100</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento interpiano*

Codice: *S2*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ 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/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,000*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,903*

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 COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *Finestra 100 x 165*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,559 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,500 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

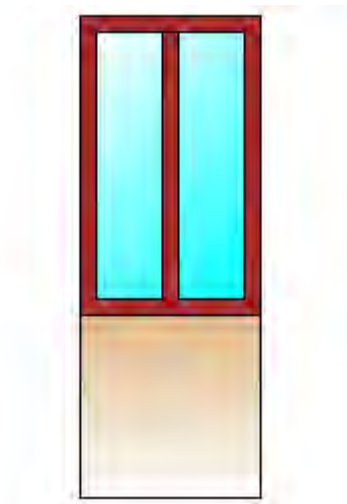
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,25 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,16 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza	165,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,650 m ²
Area vetro	A_g 1,073 m ²
Area telaio	A_f 0,577 m ²
Fattore di forma	F_f 0,65 -
Perimetro vetro	L_g 7,340 m
Perimetro telaio	L_f 5,300 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,081 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Parete esterna 40 cm
Trasmittanza termica	U 0,292 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 100,0 cm
Area	1,00 m ²

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Portafinestra 100 x 250*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

*Classe 2 secondo Norma
UNI EN 12207*

Trasmittanza termica

U_w **1,559** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,500** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\ est}$ **0,25** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,670** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,16 m²K/W

f shut

0,6 -

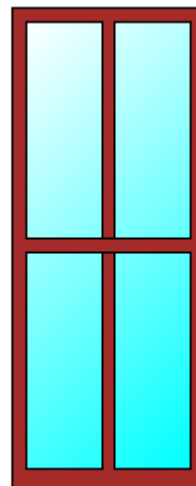
Dimensioni del serramento

Larghezza

100,0 cm

Altezza

250,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,06** W/mK

Area totale

A_w **2,500** m²

Area vetro

A_g **1,785** m²

Area telaio

A_f **0,715** m²

Fattore di forma

F_f **0,71** -

Perimetro vetro

L_g **12,200** m

Perimetro telaio

L_f **7,000** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,559** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 80 x 170*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,559 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,500 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

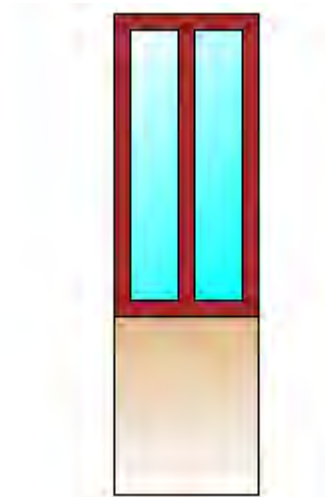
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,25 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,16 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	80,0 cm
Altezza	170,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,360 m ²
Area vetro	A_g 0,806 m ²
Area telaio	A_f 0,554 m ²
Fattore di forma	F_f 0,59 -
Perimetro vetro	L_g 7,140 m
Perimetro telaio	L_f 5,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,089 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

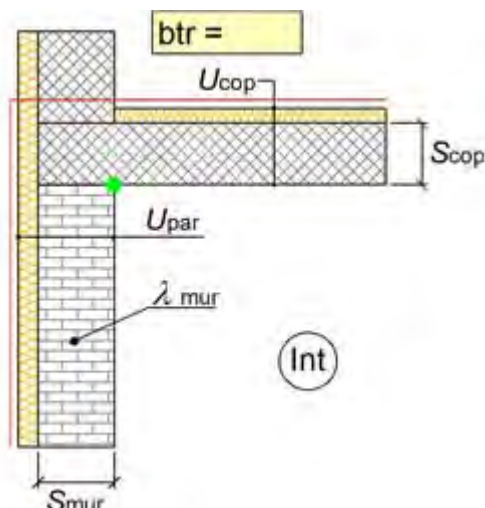
Struttura opaca associata	M1 Parete esterna 40 cm
Trasmittanza termica	U 0,292 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 100,0 cm
Area	0,80 m ²

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **R - Parete - Copertura**

Codice: Z1

Tipologia	R - Parete - Copertura	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,131	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,262	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,820	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	R5b - Giunto parete sporgente con isolamento esterno - copertura verso ambiente non climatizzato con sporto in cls	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,262 W/mK.	



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,50	-
Spessore copertura	Scop	300,0	mm
Spessore muro	Smur	400,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,200	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,236	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%			

Condizioni esterne:

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,0	19,3	15,6	POSITIVA
novembre	20,0	14,3	19,0	15,2	POSITIVA
dicembre	20,0	12,3	18,6	14,4	POSITIVA
gennaio	20,0	11,7	18,5	14,6	POSITIVA
febbraio	20,0	11,8	18,5	13,6	POSITIVA
marzo	20,0	13,8	18,9	13,9	POSITIVA
aprile	20,0	15,7	19,2	13,3	POSITIVA

Legenda simboli

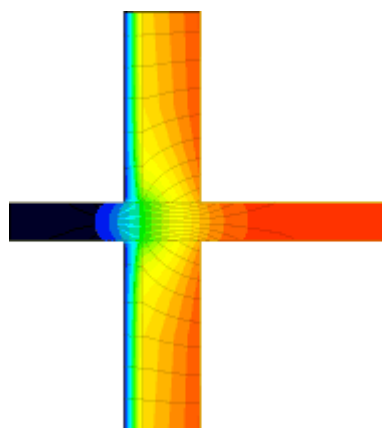
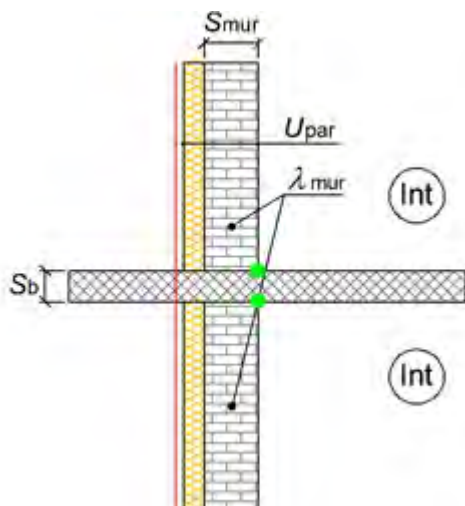
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **B - Parete - Balcone**

Codice: **Z2**

Tipologia	B - Parete - Balcone	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,249	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,498	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,743	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	B1 - Giunto parete con isolamento esterno - balcone	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,498 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore balcone	Sb	100,0	mm
Spessore muro	Smur	100,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,236	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³	Condizioni esterne:	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C				
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%				

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	12,0	17,9	15,6	POSITIVA
novembre	20,0	8,7	17,1	15,2	POSITIVA
dicembre	20,0	4,5	16,0	14,4	POSITIVA
gennaio	20,0	3,4	15,7	14,6	POSITIVA
febbraio	20,0	3,6	15,8	13,6	POSITIVA
marzo	20,0	7,6	16,8	13,9	POSITIVA
aprile	20,0	11,3	17,8	13,3	POSITIVA

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	<i>Preci</i>	
Provincia	<i>Perugia</i>	
Altitudine s.l.m.	<i>596</i>	m
Gradi giorno	<i>2394</i>	
Zona climatica	<i>E</i>	
Temperatura esterna di progetto	<i>-5,0</i>	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<i>306,38</i>	m ²
Superficie esterna lorda	<i>1052,58</i>	m ²
Volume netto	<i>919,14</i>	m ³
Volume lordo	<i>1549,67</i>	m ³
Rapporto S/V	<i>0,68</i>	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<i>1,20</i>	-

Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: <i>1,20</i>	
Nord-Ovest: <i>1,15</i>		Nord-Est: <i>1,20</i>
Ovest: <i>1,10</i>		Est: <i>1,15</i>
Sud-Ovest: <i>1,05</i>		Sud-Est: <i>1,10</i>
	Sud: <i>1,00</i>	

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Appartamento 1

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	109,88	890	39,3
M3	U	Parete verso scale	1,531	12,0	25,28	310	13,7
P3	G	Pavimento su terreno	0,266	-5,0	82,85	551	24,3

Totale: **1750** **77,2**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Finestra 100 x 165	1,800	-5,0	1,65	89	3,9
W2	T	Portafinestra 100 x 250	1,800	-5,0	7,50	360	15,9
W3	T	Finestra 80 x 170	1,800	-5,0	1,36	67	3,0

Totale: **516** **22,8**

Zona 2 - Appartamento 2

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	104,53	860	47,2
M3	U	Parete verso scale	1,531	12,0	23,98	294	16,1
P1	U	Pavimento su cantina	0,281	12,0	83,06	187	10,3

Totale: **1340** **73,6**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Finestra 100 x 165	1,800	-5,0	3,30	163	9,0
W2	T	Portafinestra 100 x 250	1,800	-5,0	5,00	248	13,6
W3	T	Finestra 80 x 170	1,800	-5,0	1,36	70	3,9

Totale: **481** **26,4**

Zona 3 - Appartamento 3

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	95,75	774	50,7
M3	U	Parete verso scale	1,531	12,0	22,53	276	18,1

Totale: **1050** **68,7**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Finestra 100 x 165	1,800	-5,0	3,30	163	10,7
W2	T	Portafinestra 100 x 250	1,800	-5,0	5,00	248	16,2
W3	T	Finestra 80 x 170	1,800	-5,0	1,36	67	4,4
Totale:						478	31,3

Zona 4 - Appartamento 4

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	118,18	972	43,1
M3	U	Parete verso scale	1,531	12,0	26,47	324	14,4
S1	T	Soletta sottotetto+tetto	0,231	-5,0	82,48	476	21,1
Totale:						1772	78,6

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Finestra 100 x 165	1,800	-5,0	3,30	163	7,2
W2	T	Portafinestra 100 x 250	1,800	-5,0	5,00	248	11,0
W3	T	Finestra 80 x 170	1,800	-5,0	1,36	70	3,1
Totale:						481	21,4

Zona 5 - Appartamento 5

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	118,66	960	42,7
M3	U	Parete verso scale	1,531	12,0	26,94	330	14,7
S1	T	Soletta sottotetto+tetto	0,231	-5,0	82,84	478	21,3
Totale:						1769	78,7

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Finestra 100 x 165	1,800	-5,0	3,30	163	7,3
W2	T	Portafinestra 100 x 250	1,800	-5,0	5,00	248	11,0
W3	T	Finestra 80 x 170	1,800	-5,0	1,36	67	3,0
Totale:						478	21,3

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico

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

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,20 -

Zona 1 - Appartamento 1

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 1 **Locale: 1** **Descrizione: Soggiorno**

Superficie in pianta netta **16,83** m² Volume netto **50,49** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,57** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W / mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M5	D	Parete interna 40 cm	1,310	-	-	0,00	2,63	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	9,27	-
M3	U	Parete verso scale	1,531	12,0	-	0,00	5,37	66
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	E	1,15	18,03	152
W2	T	Portafinestra 100 x 250	1,800	-5,0	S	1,00	2,50	113
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	S	1,00	13,96	102
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	15,65	-
P3	G	Pavimento su terreno	0,266	-5,0	OR	1,00	22,30	148

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **581**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **238**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl} = **819**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic}$ = **983**

Zona: 1 **Locale: 2** **Descrizione: Ingresso**

Superficie in pianta netta **5,69** m² Volume netto **17,07** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,57** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W / mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	3,77	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	1,51	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	13,42	-
M3	U	Parete verso scale	1,531	12,0	-	0,00	4,71	58
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	9,27	-
M5	D	Parete interna 40 cm	1,310	-	-	0,00	6,96	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	6,63	-
P3	G	Pavimento su terreno	0,266	-5,0	OR	1,00	6,97	46

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **104**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **81**

Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	185
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	222

Zona: 1 Locale: 3 Descrizione: Cucina

Superficie in pianta netta	11,05	m ²	Volume netto	33,15	m ³
Altezza netta	3,00	m	Ricambio d'aria	4,00	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,00	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W / mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
W2	T	Portafinestra 100 x 250	1,800	-5,0	N	1,20	2,50	135
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	N	1,20	10,92	96
M3	U	Parete verso scale	1,531	12,0	-	0,00	15,20	186
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	13,42	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	15,20	-
P3	G	Pavimento su terreno	0,266	-5,0	OR	1,00	14,38	96

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	513
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1105
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1618
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1941

Zona: 1 Locale: 4 Descrizione: Cameretta

Superficie in pianta netta	9,73	m ²	Volume netto	29,19	m ³
Altezza netta	3,00	m	Ricambio d'aria	0,57	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,00	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W / mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
W1	T	Finestra 100 x 165	1,231	-5,0	N	1,20	2,65	98
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	N	1,20	11,52	101
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	13,69	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	14,17	-
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	O	1,10	13,69	110
P3	G	Pavimento su terreno	0,266	-5,0	OR	1,00	13,67	91

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	400
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	138
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	538
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	646

Zona: 1 Locale: 5 Descrizione: Bagno

Superficie in pianta netta	3,28	m ²	Volume netto	9,84	m ³
Altezza netta	3,00	m	Ricambio d'aria	4,00	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,00	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W / mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
-----	------	----------------------	---	-----------------	-----	----	--------------------------------------	-----------------

M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	10,41	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	6,63	-
M5	D	Parete interna 40 cm	1,310	-	-	0,00	10,41	-
W3	T	Finestra 80 x 170	1,242	-5,0	O	1,10	2,16	74
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	O	1,10	4,47	36
P3	G	Pavimento su terreno	0,266	-5,0	OR	1,00	4,86	32

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	142
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	328
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	470
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	564

Zona: 1 Locale: 6 Descrizione: Camera

Superficie in pianta netta	14,88	m ²	Volume netto	44,64	m ³
Altezza netta	3,00	m	Ricambio d'aria	0,57	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,00	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W / mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M5	D	Parete interna 40 cm	1,310	-	-	0,00	14,74	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	15,65	-
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	E	1,15	1,93	16
W2	T	Portafinestra 100 x 250	1,800	-5,0	S	1,00	2,50	113
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	S	1,00	14,00	103
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	O	1,10	19,56	158
P3	G	Pavimento su terreno	0,266	-5,0	OR	1,00	20,67	137

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	527
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	211
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	737
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	885

Zona 2 - Appartamento 2

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 2 Locale: 1 Descrizione: Soggiorno

Superficie in pianta netta	16,93	m ²	Volume netto	50,79	m ³
Altezza netta	3,00	m	Ricambio d'aria	0,57	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,00	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W / mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
W2	T	Portafinestra 100 x 250	1,800	-5,0	N	1,20	2,50	135
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	N	1,20	13,11	115
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	16,76	-
M5	D	Parete interna 40 cm	1,310	-	-	0,00	3,26	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	7,91	-
M3	U	Parete verso scale	1,531	12,0	-	0,00	5,07	62
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	O	1,10	17,11	138

P1	U	Pavimento su cantina	0,281	12,0	OR	1,00	22,57	51
----	---	----------------------	-------	------	----	------	-------	----

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	501
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	240
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	741
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	889

Zona: 2 Locale: 2 Descrizione: Camera

Superficie in pianta netta	14,87	m ²	Volume netto	44,61	m ³
Altezza netta	3,00	m	Ricambio d'aria	0,57	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,00	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W / mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
W1	T	Finestra 100 x 165	1,231	-5,0	N	1,20	2,65	98
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	N	1,20	13,00	114
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	E	1,15	18,56	156
M5	D	Parete interna 40 cm	1,310	-	-	0,00	13,94	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	14,89	-
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	O	1,10	1,80	15
P1	U	Pavimento su cantina	0,281	12,0	OR	1,00	20,65	46

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	430
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	211
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	640
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	768

Zona: 2 Locale: 3 Descrizione: Ingresso

Superficie in pianta netta	7,81	m ²	Volume netto	23,43	m ³
Altezza netta	3,00	m	Ricambio d'aria	0,57	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,00	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W / mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	7,91	-
M5	D	Parete interna 40 cm	1,310	-	-	0,00	17,20	-
W3	T	Finestra 80 x 170	1,242	-5,0	E	1,15	2,16	77
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	E	1,15	2,44	21
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	12,50	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	1,29	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	4,51	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	1,18	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	9,18	-
M3	U	Parete verso scale	1,531	12,0	-	0,00	4,36	53
P1	U	Pavimento su cantina	0,281	12,0	OR	1,00	10,28	23

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	174
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	111
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	285
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	342

Zona: 2 **Locale: 4** **Descrizione: Cameretta**

Superficie in pianta netta **10,29** m² Volume netto **30,87** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,57** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W / mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ _{tr} [W]
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	12,50	-
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	E	1,15	14,67	124
W1	T	Finestra 100 x 165	1,231	-5,0	S	1,00	2,65	82
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	S	1,00	9,85	72
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	14,67	-
P1	U	Pavimento su cantina	0,281	12,0	OR	1,00	14,36	32

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **310**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **146**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **0**
Dispersioni totali: Φ_{hl} = **455**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **547**

Zona: 2 **Locale: 5** **Descrizione: Bagno**

Superficie in pianta netta **3,65** m² Volume netto **10,95** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **4,00** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W / mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ _{tr} [W]
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	4,51	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	13,38	-
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	S	1,00	4,51	33
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	13,38	-
P1	U	Pavimento su cantina	0,281	12,0	OR	1,00	4,73	11

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **44**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **365**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **0**
Dispersioni totali: Φ_{hl} = **409**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **490**

Zona: 2 **Locale: 6** **Descrizione: Cucina**

Superficie in pianta netta **7,71** m² Volume netto **23,13** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **4,00** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W / mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ _{tr} [W]
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	9,18	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	14,55	-
W2	T	Portafinestra 100 x 250	1,800	-5,0	S	1,00	2,50	113
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	S	1,00	6,68	49
M3	U	Parete verso scale	1,531	12,0	-	0,00	14,55	178

P1	U	Pavimento su cantina	0,281	12,0	OR	1,00	10,47	24
----	---	----------------------	-------	------	----	------	-------	----

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	363
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	771
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1134
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1361

Zona 3 - Appartamento 3

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 3 Locale: 1 Descrizione: Soggiorno

Superficie in pianta netta	16,82	m ²	Volume netto	50,46	m ³
Altezza netta	3,00	m	Ricambio d'aria	0,57	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,00	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W / mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M5	D	Parete interna 40 cm	1,310	-	-	0,00	2,09	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	8,37	-
M3	U	Parete verso scale	1,531	12,0	-	0,00	4,76	58
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	E	1,15	16,02	135
W2	T	Portafinestra 100 x 250	1,800	-5,0	S	1,00	2,50	113
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	S	1,00	13,73	101
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	15,70	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	406
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	238
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	645
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	774

Zona: 3 Locale: 2 Descrizione: Camera

Superficie in pianta netta	14,88	m ²	Volume netto	44,64	m ³
Altezza netta	3,00	m	Ricambio d'aria	0,57	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,00	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W / mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M5	D	Parete interna 40 cm	1,310	-	-	0,00	13,12	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	17,41	-
W1	T	Finestra 100 x 165	1,231	-5,0	S	1,00	2,65	82
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	S	1,00	10,47	77
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	O	1,10	17,41	140

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	299
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	211
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	509
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	611

Zona: 3 **Locale: 3** **Descrizione: Ingresso**

Superficie in pianta netta **5,72** m² Volume netto **17,16** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,57** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ[W / mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	3,36	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	1,34	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	11,96	-
M3	U	Parete verso scale	1,531	12,0	-	0,00	4,23	52
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	8,37	-
M5	D	Parete interna 40 cm	1,310	-	-	0,00	5,95	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	5,90	-

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **52**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **81**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl} = **133**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **159**

Zona: 3 **Locale: 4** **Descrizione: Bagno**

Superficie in pianta netta **3,28** m² Volume netto **9,84** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **4,00** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ[W / mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	9,27	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	5,90	-
M5	D	Parete interna 40 cm	1,310	-	-	0,00	9,27	-
W3	T	Finestra 80 x 170	1,242	-5,0	O	1,10	2,16	74
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	O	1,10	3,74	30

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **104**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **328**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl} = **432**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **518**

Zona: 3 **Locale: 5** **Descrizione: Cameretta**

Superficie in pianta netta **9,73** m² Volume netto **29,19** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,57** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ[W / mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W1	T	Finestra 100 x 165	1,231	-5,0	N	1,20	2,65	98
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	N	1,20	9,97	88
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	12,19	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	12,62	-
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	O	1,10	12,19	98

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	284
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	138
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	422
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	506

Zona: 3 Locale: 6 Descrizione: Cucina

Superficie in pianta netta	11,04	m ²	Volume netto	33,12	m ³
Altezza netta	3,00	m	Ricambio d'aria	4,00	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,00	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W / mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
W2	T	Portafinestra 100 x 250	1,800	-5,0	N	1,20	2,50	135
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	N	1,20	9,42	83
M3	U	Parete verso scale	1,531	12,0	-	0,00	13,54	166
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	11,96	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	13,54	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	384
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1104
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1488
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1785

Zona 4 - Appartamento 4

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 4 Locale: 1 Descrizione: Soggiorno

Superficie in pianta netta	16,45	m ²	Volume netto	49,35	m ³
Altezza netta	3,00	m	Ricambio d'aria	0,57	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,00	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W / mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
W2	T	Portafinestra 100 x 250	1,800	-5,0	N	1,20	2,50	135
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	N	1,20	14,54	128
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	18,83	-
M5	D	Parete interna 40 cm	1,310	-	-	0,00	3,66	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	8,89	-
M3	U	Parete verso scale	1,531	12,0	-	0,00	5,20	64
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	O	1,10	19,23	155
S1	T	Soletta sottotetto + tetto	0,231	-5,0	OR	1,00	21,98	127

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	609
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	233
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	841
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1010

Zona: 4 **Locale: 2** **Descrizione: Camera**

Superficie in pianta netta **14,87** m² Volume netto **44,61** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,57** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ[W / mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W1	T	Finestra 100 x 165	1,231	-5,0	N	1,20	2,65	98
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	N	1,20	14,94	131
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	E	1,15	20,86	176
M5	D	Parete interna 40 cm	1,310	-	-	0,00	15,67	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	16,73	-
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	O	1,10	2,02	16
S1	T	Soletta sottotetto+tetto	0,231	-5,0	OR	1,00	20,65	119

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **541**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **211**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl} = **751**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **901**

Zona: 4 **Locale: 3** **Descrizione: Ingresso**

Superficie in pianta netta **7,84** m² Volume netto **23,52** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,57** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ[W / mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	8,89	-
M5	D	Parete interna 40 cm	1,310	-	-	0,00	19,34	-
W3	T	Finestra 80 x 170	1,242	-5,0	E	1,15	2,16	77
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	E	1,15	3,05	26
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	14,05	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	1,41	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	5,07	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	1,32	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	10,32	-
M3	U	Parete verso scale	1,531	12,0	-	0,00	4,91	60
S1	T	Soletta sottotetto+tetto	0,231	-5,0	OR	1,00	10,32	60

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **223**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **111**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl} = **334**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **400**

Zona: 4 **Locale: 4** **Descrizione: Cameretta**

Superficie in pianta netta **10,27** m² Volume netto **30,81** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,57** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ[W / mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	14,05	-
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	E	1,15	16,45	139
W1	T	Finestra 100 x 165	1,231	-5,0	S	1,00	2,65	82
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	S	1,00	11,40	84
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	16,45	-
S1	T	Soletta sottotetto+tetto	0,231	-5,0	OR	1,00	14,33	83

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **387**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **145**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl} = **532**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **638**

Zona: 4 Locale: 5 Descrizione: Bagno

Superficie in pianta netta **3,65** m² Volume netto **10,95** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **4,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ[W / mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	5,07	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	15,04	-
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	S	1,00	5,07	37
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	15,04	-
S1	T	Soletta sottotetto+tetto	0,231	-5,0	OR	1,00	4,73	27

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **64**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **365**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl} = **429**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **515**

Zona: 4 Locale: 6 Descrizione: Cucina

Superficie in pianta netta **7,71** m² Volume netto **23,13** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **4,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ[W / mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	10,32	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	16,36	-
W2	T	Portafinestra 100 x 250	1,800	-5,0	S	1,00	2,50	113
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	S	1,00	7,82	57
M3	U	Parete verso scale	1,531	12,0	-	0,00	16,36	200
S1	T	Soletta sottotetto+tetto	0,231	-5,0	OR	1,00	10,47	60

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **431**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **771**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl} = **1202**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **1442**

Zona 5 - Appartamento 5

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 5 **Locale:** 1 **Descrizione:** *Soggiorno*

Superficie in pianta netta **16,83** m² Volume netto **50,49** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,57** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione *Meccanica* η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ[W / mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M5	D	Parete interna 40 cm	1,310	-	-	0,00	3,59	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	8,87	-
M3	U	Parete verso scale	1,531	12,0	-	0,00	5,72	70
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	E	1,15	19,22	162
W2	T	Portafinestra 100 x 250	1,800	-5,0	S	1,00	2,50	113
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	S	1,00	15,04	110
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	16,68	-
S1	T	Soletta sottotetto+tetto	0,231	-5,0	OR	1,00	22,33	129

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **584**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **238**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl} = **822**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **986**

Zona: 5 **Locale:** 2 **Descrizione:** *Camera*

Superficie in pianta netta **14,88** m² Volume netto **44,64** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,57** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione *Meccanica* η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ[W / mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M5	D	Parete interna 40 cm	1,310	-	-	0,00	15,71	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	16,68	-
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	E	1,15	2,06	17
W1	T	Finestra 100 x 165	1,231	-5,0	S	1,00	2,65	82
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	S	1,00	14,94	109
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	O	1,10	20,84	168
S1	T	Soletta sottotetto+tetto	0,231	-5,0	OR	1,00	20,67	119

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **496**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **211**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl} = **707**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic} = **848**

Zona: 5 **Locale:** 3 **Descrizione:** *Bagno*

Superficie in pianta netta **3,28** m² Volume netto **9,84** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **4,00** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²

Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W / mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	11,09	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	7,06	-
M5	D	Parete interna 40 cm	1,310	-	-	0,00	11,09	-
W3	T	Finestra 80 x 170	1,242	-5,0	O	1,10	2,16	74
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	O	1,10	4,90	40
S1	T	Soletta sottotetto+tetto	0,231	-5,0	OR	1,00	4,86	28

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **141**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **328**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl} = **469**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic}$ = **563**

Zona: **5** Locale: **4** Descrizione: **Ingresso**

Superficie in pianta netta **5,63** m² Volume netto **16,89** m³

Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,57** 1/h

Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²

Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W / mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	4,02	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	1,61	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	14,31	-
M3	U	Parete verso scale	1,531	12,0	-	0,00	5,02	61
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	8,87	-
M5	D	Parete interna 40 cm	1,310	-	-	0,00	8,21	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	7,06	-
S1	T	Soletta sottotetto+tetto	0,231	-5,0	OR	1,00	6,93	40

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **101**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **80**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl} = **181**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic}$ = **217**

Zona: **5** Locale: **5** Descrizione: **Cameretta**

Superficie in pianta netta **9,73** m² Volume netto **29,19** m³

Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,57** 1/h

Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²

Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W / mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
W1	T	Finestra 100 x 165	1,231	-5,0	N	1,20	2,65	98
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	N	1,20	12,46	110
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	14,59	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	15,11	-
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	O	1,10	14,59	118
S1	T	Soletta sottotetto+tetto	0,231	-5,0	OR	1,00	13,67	79

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **404**

Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	138
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	542
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	650

Zona: 5 **Locale:** 6 **Descrizione:** Cucina

Superficie in pianta netta	11,05 m ²	Volume netto	33,15 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	4,00 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,00 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W / mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
W2	T	Portafinestra 100 x 250	1,800	-5,0	N	1,20	2,50	135
M1	T	Parete esterna 40 cm	0,293	-5,0	N	1,20	11,81	104
M3	U	Parete verso scale	1,531	12,0	-	0,00	16,20	198
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	14,31	-
M4	D	Parete interna	2,186	-	-	0,00	16,20	-
S1	T	Soletta sottotetto+tetto	0,231	-5,0	OR	1,00	14,38	83

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	520
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1105
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1625
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1950

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,20 -

Zona 1 - Appartamento 1 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Soggiorno	20,0	0,57	581	238	0	819	983
2	Ingresso	20,0	0,57	104	81	0	185	222
3	Cucina	20,0	4,00	513	1105	0	1618	1941
4	Cameretta	20,0	0,57	400	138	0	538	646
5	Bagno	20,0	4,00	142	328	0	470	564
6	Camera	20,0	0,57	527	211	0	737	885
Totale:				2267	2100	0	4367	5241

Zona 2 - Appartamento 2 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Soggiorno	20,0	0,57	501	240	0	741	889
2	Camera	20,0	0,57	430	211	0	640	768
3	Ingresso	20,0	0,57	174	111	0	285	342
4	Cameretta	20,0	0,57	310	146	0	455	547
5	Bagno	20,0	4,00	44	365	0	409	490
6	Cucina	20,0	4,00	363	771	0	1134	1361
Totale:				1822	1843	0	3664	4397

Zona 3 - Appartamento 3 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Soggiorno	20,0	0,57	406	238	0	645	774
2	Camera	20,0	0,57	299	211	0	509	611
3	Ingresso	20,0	0,57	52	81	0	133	159
4	Bagno	20,0	4,00	104	328	0	432	518
5	Cameretta	20,0	0,57	284	138	0	422	506
6	Cucina	20,0	4,00	384	1104	0	1488	1785
Totale:				1528	2100	0	3628	4354

Zona 4 - Appartamento 4 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Soggiorno	20,0	0,57	609	233	0	841	1010
2	Camera	20,0	0,57	541	211	0	751	901
3	Ingresso	20,0	0,57	223	111	0	334	400
4	Cameretta	20,0	0,57	387	145	0	532	638
5	Bagno	20,0	4,00	64	365	0	429	515
6	Cucina	20,0	4,00	431	771	0	1202	1442
Totale:				2253	1836	0	4089	4907

Zona 5 - Appartamento 5 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Soggiorno	20,0	0,57	584	238	0	822	986
2	Camera	20,0	0,57	496	211	0	707	848
3	Bagno	20,0	4,00	141	328	0	469	563
4	Ingresso	20,0	0,57	101	80	0	181	217
5	Cameretta	20,0	0,57	404	138	0	542	650
6	Cucina	20,0	4,00	520	1105	0	1625	1950
Totale:				2247	2100	0	4346	5215
Totale Edificio:				10117	9978	0	20095	24114

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,20 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Appartamento 1	312,09	184,38	61,46	82,84	228,52	0,73
2	Appartamento 2	296,75	183,78	61,26	83,06	221,23	0,75
3	Appartamento 3	277,01	184,41	61,47	82,57	127,94	0,46
4	Appartamento 4	331,18	182,37	60,79	82,47	236,79	0,71
5	Appartamento 5	332,64	184,20	61,40	82,84	238,10	0,72

Totale: **1549,67** **919,14** **306,38** **413,78** **1052,58** **0,68**

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Appartamento 1	2267	2100	0	4367	5241
2	Appartamento 2	1822	1843	0	3664	4397
3	Appartamento 3	1528	2100	0	3628	4354
4	Appartamento 4	2253	1836	0	4089	4907
5	Appartamento 5	2247	2100	0	4346	5215

Totale: **10117** **9978** **0** **20095** **24114**

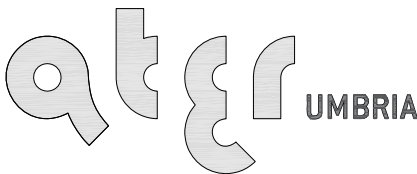
Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale
della Regione Umbria
UNITÀ OPERATIVA DI PERUGIA
Via Pietro Tuzi, 7 - 06128 PERUGIA - P.I. 01457790556
Telefono (0744) 4821 - Telefax (075) 5000507

SISMA 2016
ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE
DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
COMUNE DI PRECI VIA DE GASPERI, 2
ALLOGGI N. 5

IMPIANTO TERMICO
STRATIGRAFIE



SERVIZIO TECNICO

PROGETTAZIONE
ARCHITETTONICA

PROGETTAZIONE
IMPIANTISTICA

PROGETTAZIONE
STRUTTURALE

UNENISO 9001:2008
8867A

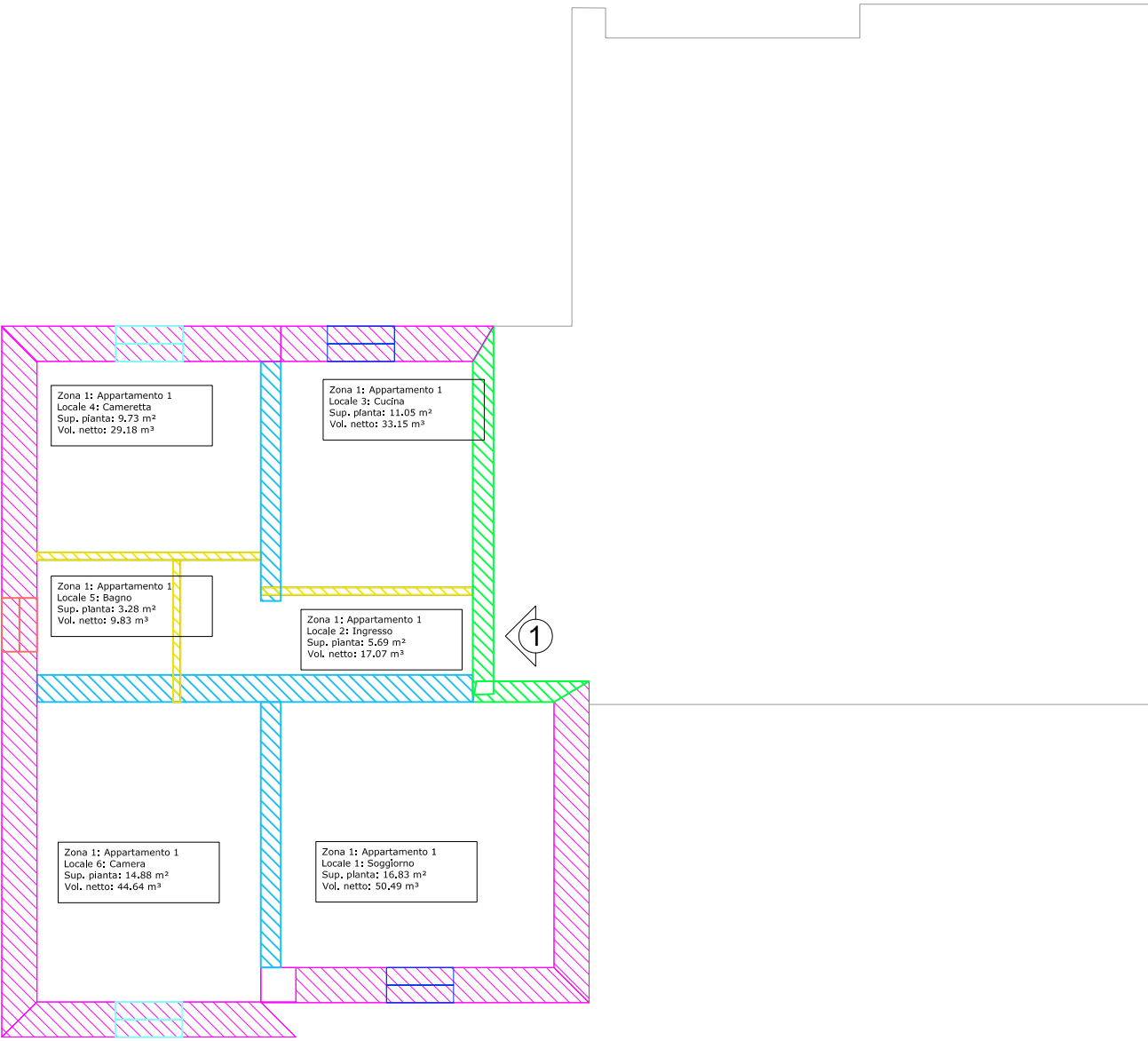
DATA : GIUGNO 2018

SCALA : 1/100

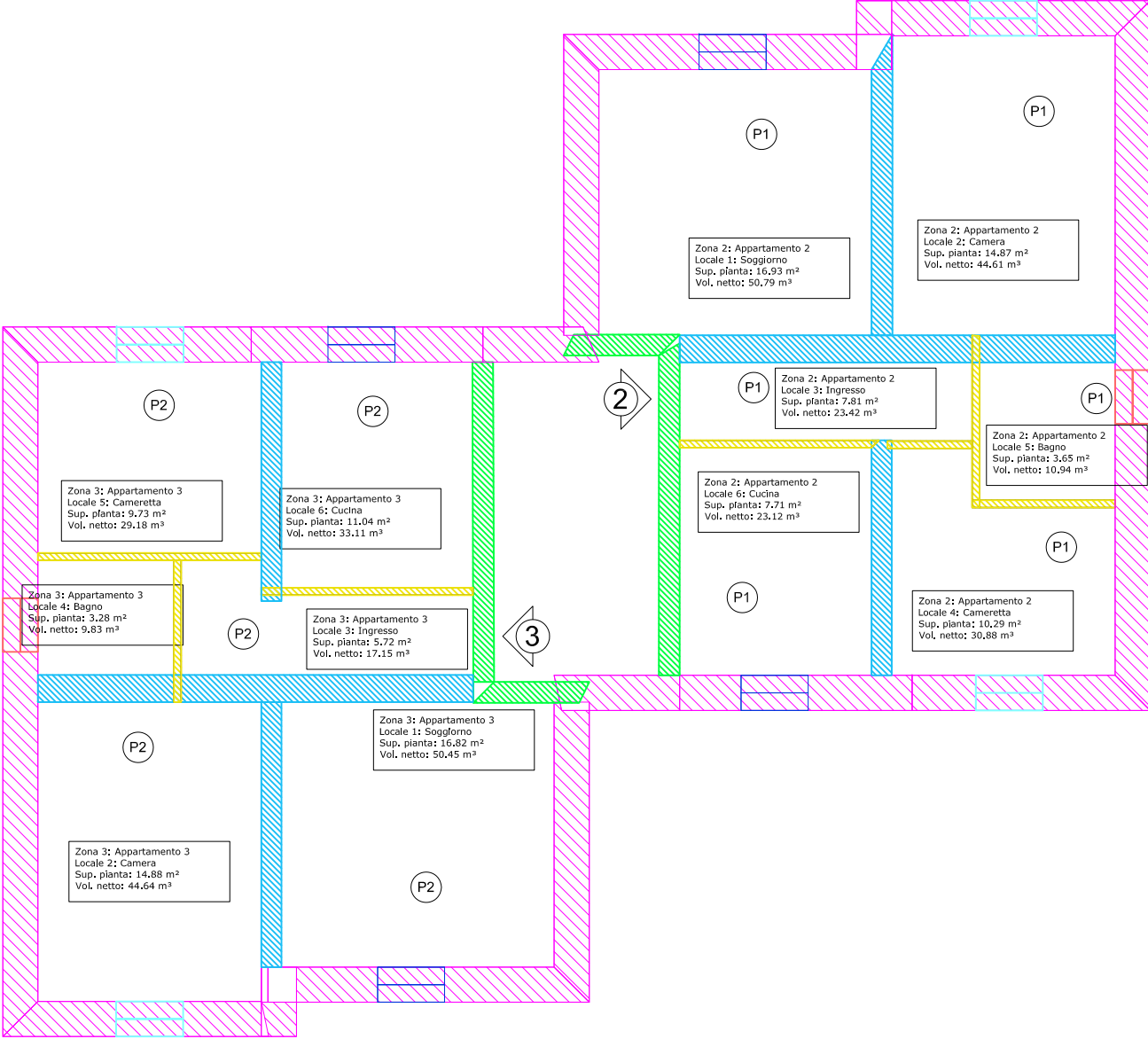
CODICE : 17_11_540430001_DEGASPERI_S1S

TAVOLA: **IMPT03**

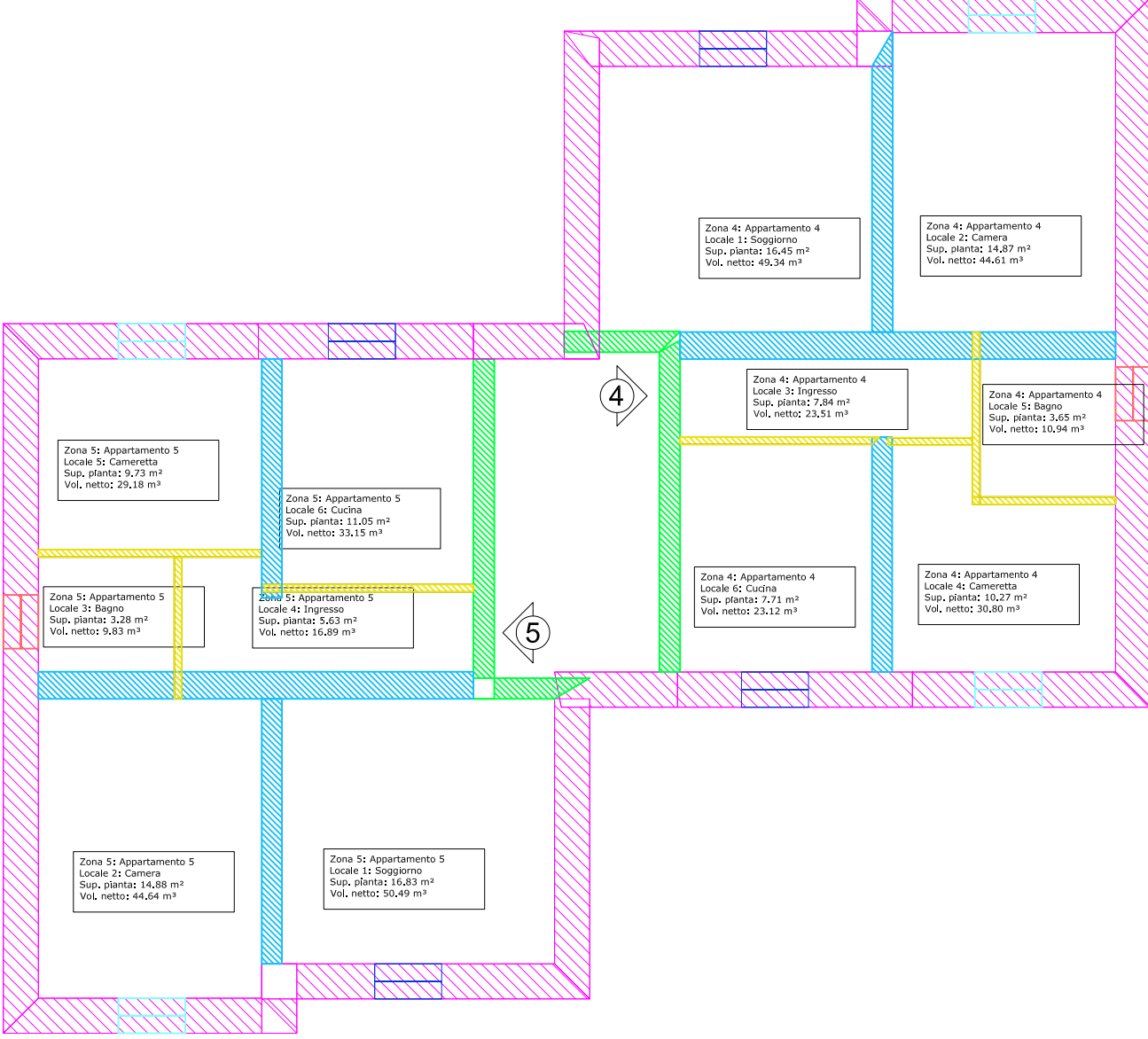
Legenda strutture termiche	
Cod.	Descr.
W1	Finestra 100 x 165
W2	Portafinestra 100 x 250
W3	Finestra 80 x 170
M1	Parete esterna 40 cm
M4	Parete interna
M5	Parete interna 40 cm
M3	Parete verso scale
P1	Pavimento su cantina
P2	Pavimento interpiano



PIANTA PIANO TERRA Scala 1:100



PIANTA PIANO PRIMO Scala 1:100



PIANTA PIANO SECONDO Scala 1:100

Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale
della Regione Umbria
UNITÀ OPERATIVA DI PERUGIA
Via Pietro Tuzi, 7 - 06128 PERUGIA - P.I. 01457790556
Telefono (0744) 4821 - Telefax (075) 5000507



SERVIZIO TECNICO

PROGETTAZIONE
ARCHITETTONICA
PROGETTAZIONE
RIPARTIMENTA
PROGETTAZIONE
STRUTTURALE

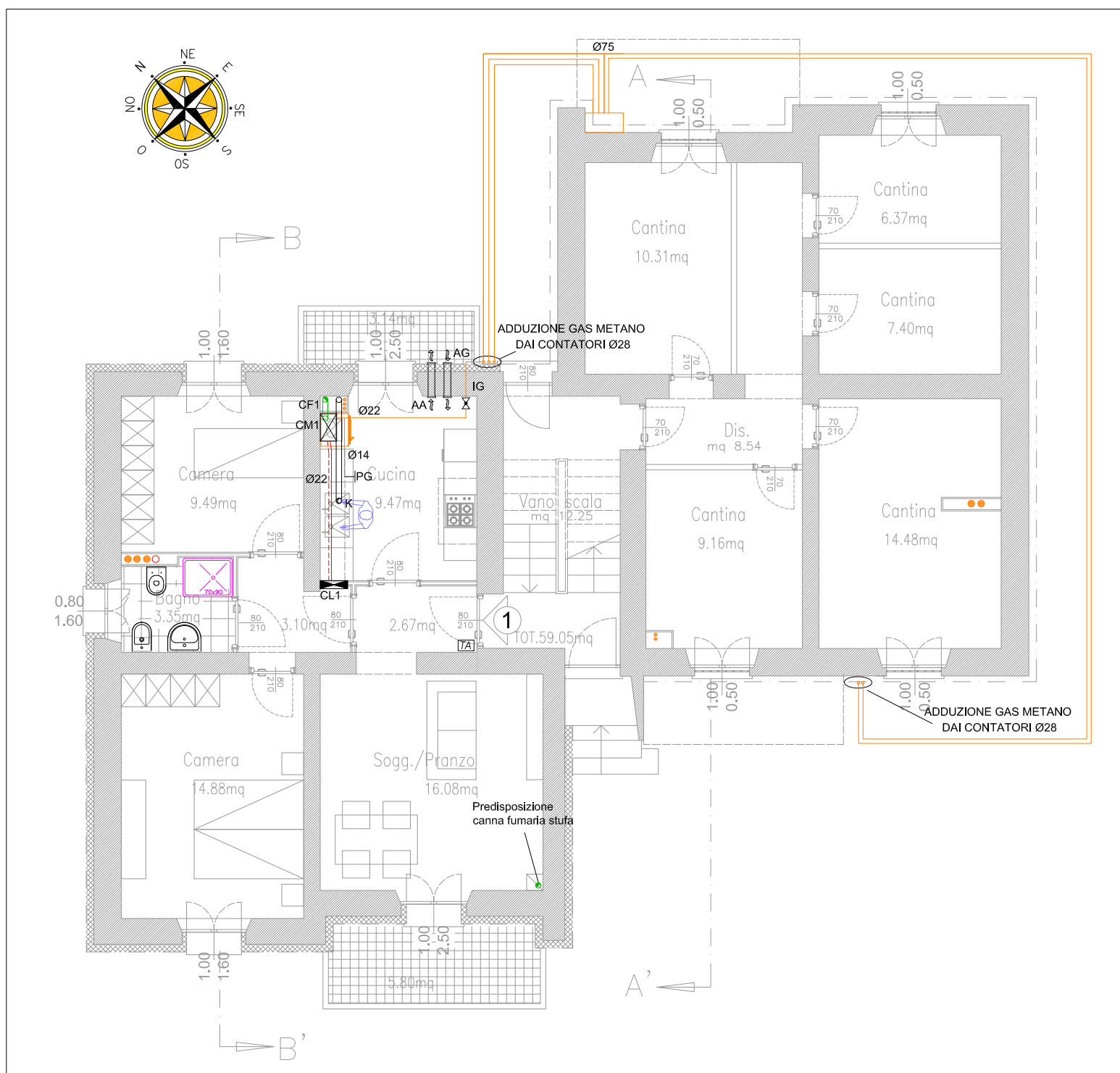
DATA : GIUGNO 2018

SCALA : 1:100

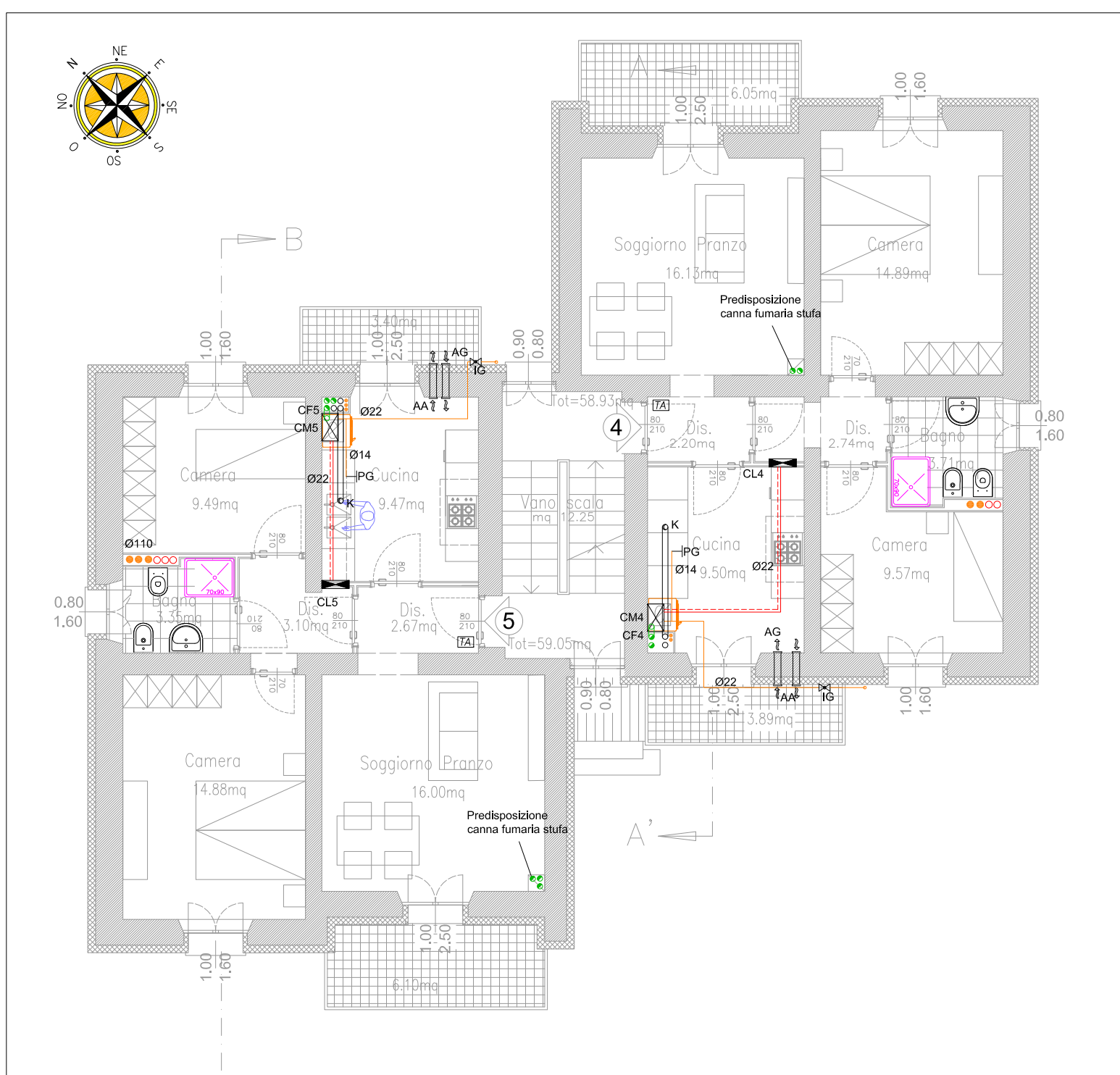
CODICE : 17_11_540430001_DEGASPERI_S1S

TAVALA: IMPT04

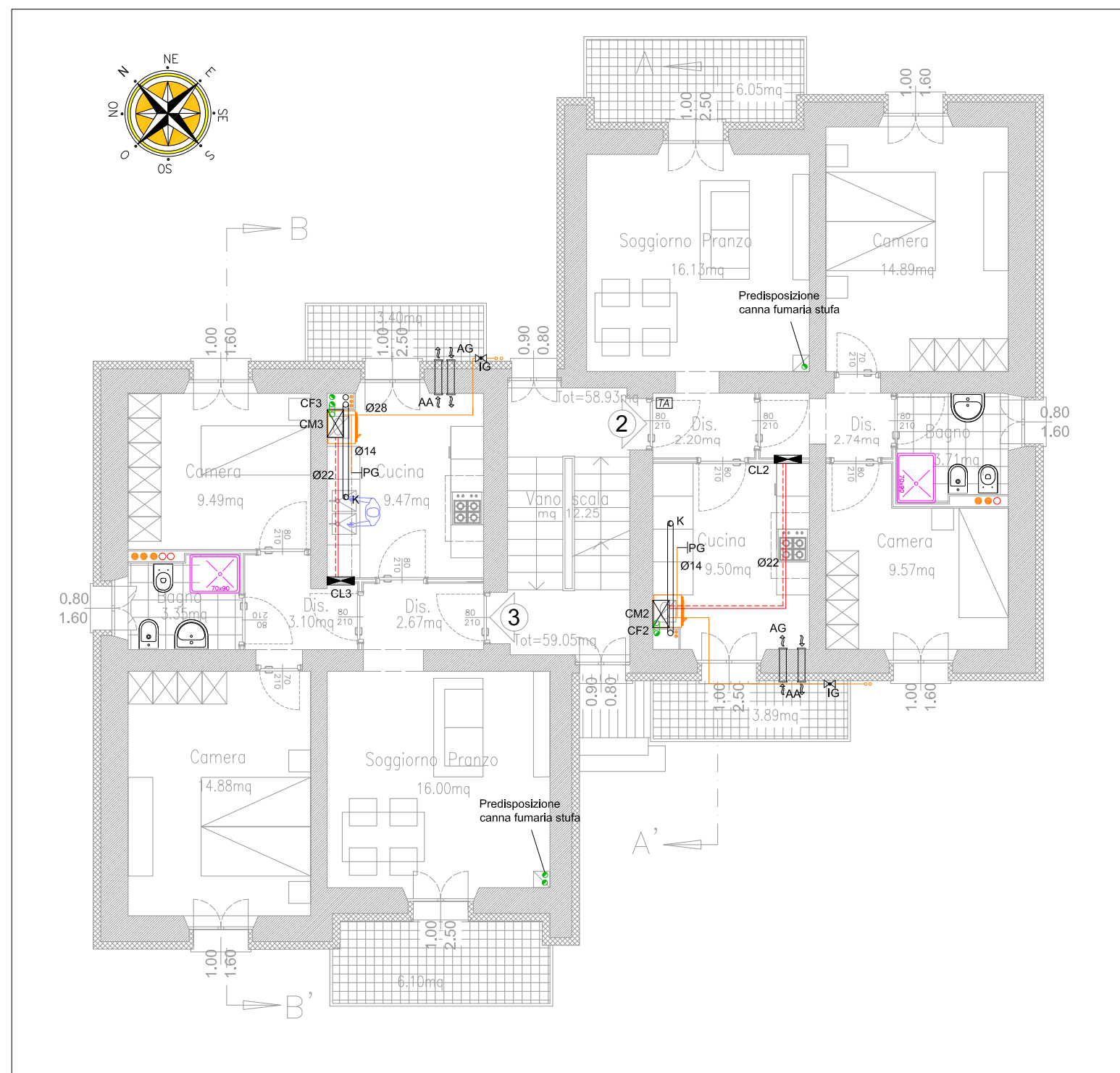
IMPIANTO TERMICO
LINEE DI DISTRIBUZIONE E
SCHEMI FUNZIONALI



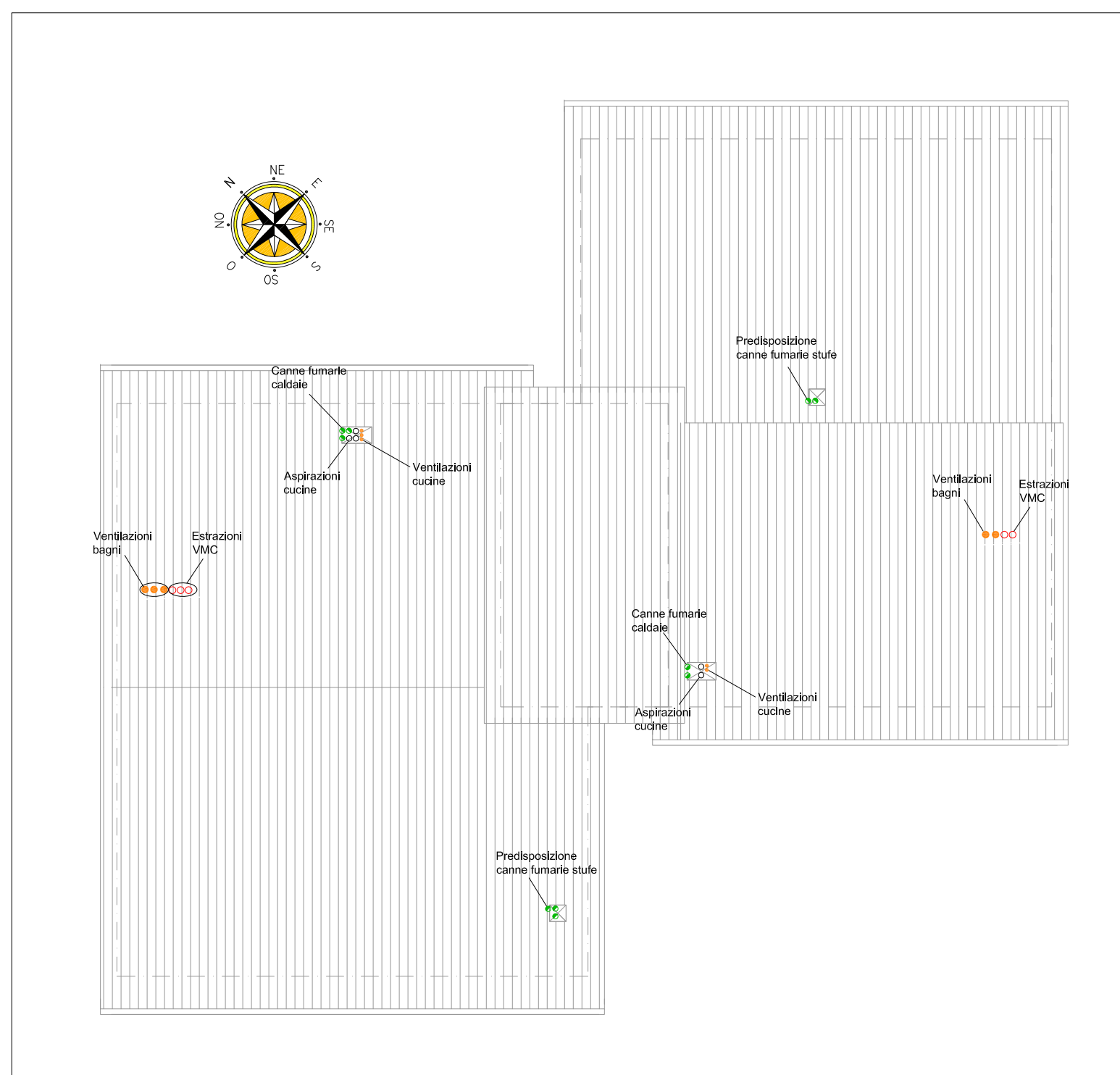
PIANTA PIANO TERRA Scala 1:100



PIANTA PIANO SECONDO Scala 1:100



PIANTA PIANO PRIMO Scala 1:100



PIANTA COPERTURA Scala 1:100

LEGENDA NOMI

AA
Apertura di aerazione del locale dove è installato l'apparecchio di cottura a gas. Tale apertura deve avere una superficie minima netta di 100 cm² e dovrà essere posizionata in prossimità del soffitto.

AG
Apertura di ventilazione del locale dove è installato l'apparecchio di cottura a gas per permettere l'ingresso dell'aria per la combustione. Tale apertura deve avere una superficie minima netta di 200 cm².

AS
Aspirazione aria per gruppi termici di tipo "C".

CF1
Condotti coassiali di espulsione fumi ed aspirazione aria con contro tubo in acciaio inox AISI 304 Ø130 mm. I condotti sono in polipropilene, quello di espulsione fumi deve essere adatto a caldaie a condensazione. Tutti i componenti devono possedere la prescritta marcatura CE. Il condotto fumi è posato in modo da drenare qualsiasi percolamento di condensa.

CG
Contatore volumetrico per gas.

CL1
Collettore di distribuzione "ALTA TEMPERATURA" per impianti di riscaldamento a 2 tubi con attacchi laterali, completo di raccordi, termometri, valvole di taratura ed indicatori di portata.

CM
Gruppo termico premiscelato a condensazione per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria. Portata termica massima pari a: 29,0 kW, potenza modulante 5,8/28,4 kW. Rendimento alla potenza nominale (80°-60°C) 97,8%, rendimento al 30% della potenza nominale (50/30°C) 108,0%.

GD
Giunto dielettrico a norma UNI 10284-85.

GT
Giunto di transizione a norma UNI 10284.

K
Cappa aspirazione elettrica per espulsione verso l'esterno dei fumi del piano cottura a gas tramite tubo in PVC Ø100 con uscita sottocoppo o in camino. Diametro del foro da predisporre 100 mm.

IG
Intercettazione generale gas installata in posizione accessibile. La valvola di intercettazione a sfera è conforme alla norma UNI EN 331.

ME
Manicotto elettrosaldato per tubazioni in polietilene conforme alla norma UNI 10521.

PG
Presa gas per piano cottura con rubinetto d'intercettazione esterno, o in scatola aerata, in posizione visibile e facilmente accessibile. Il rubinetto deve essere conforme alla UNI EN 331.

RI
Radiatore in alluminio dotato di valvola termostatica.

TA
Cronotermostato ambiente che comanda le termovalvole sui singoli circuiti.

LEGENDA TUBAZIONI

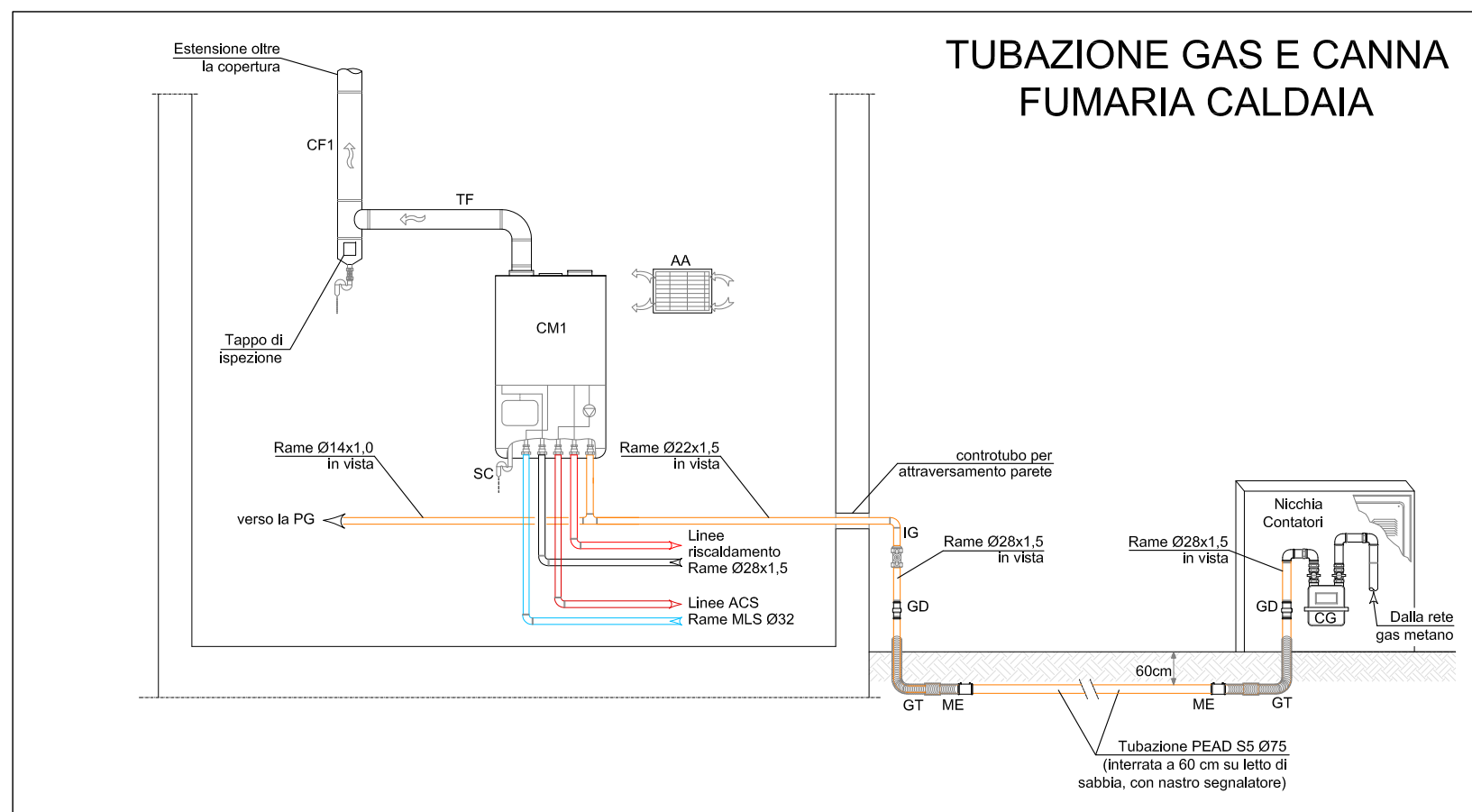
	RISCALD/RAFFRESCO, ANDATA / RITORNO	Tubazioni in rame, secondo UNI EN 1057/97, con giunzioni saldate, oppure in multistrato (alluminio + PE per complessivi 5 strati con barriera all'ossigeno) con giunzioni meccaniche a compressione.
	RISCALDAMENTO (alimentazione terminali) ANDATA / RITORNO	Tubazioni in rame, secondo UNI EN 1057/97, o in multistrato autorizzato dalla D.L.L. senza giunzioni sottotraccia.
	IDRICO SANITARIO ACQUA FREDDA/CALDA	Tubazioni in polipropilene prodotte secondo UNI 8318 e 8321, pressione massima d'esercizio 20 bar, oppure in multistrato (alluminio + PE per complessivi 5 strati con barriera all'ossigeno) con giunzioni meccaniche a compressione. Rispondenti alla Circolare n. 102/78 del Ministero della Sanità. TRATTI SOTTOTRACCIA.
	IMPIANTO GAS	Tubazioni in acciaio, tipo FM serie leggera UNI 8863 flettibile UNI ISO 7/1 senza manicotto fino al DN 80 (3"). tipo SS UNI 7287 per diametri maggiori. Giunzioni saldate. VERNICIATO GIALLO. Tubazioni in polietilene alta densità PE 80 per tubazioni interrato. Tubazioni in rame, secondo UNI EN 1057/97, con giunzioni saldate.

TABELLA ISOLAMENTO TUBAZIONI NEGLI IMPIANTI

Isolante elastomerico in guaina flessibile o lastra con: (λ=0,040 W/mK)

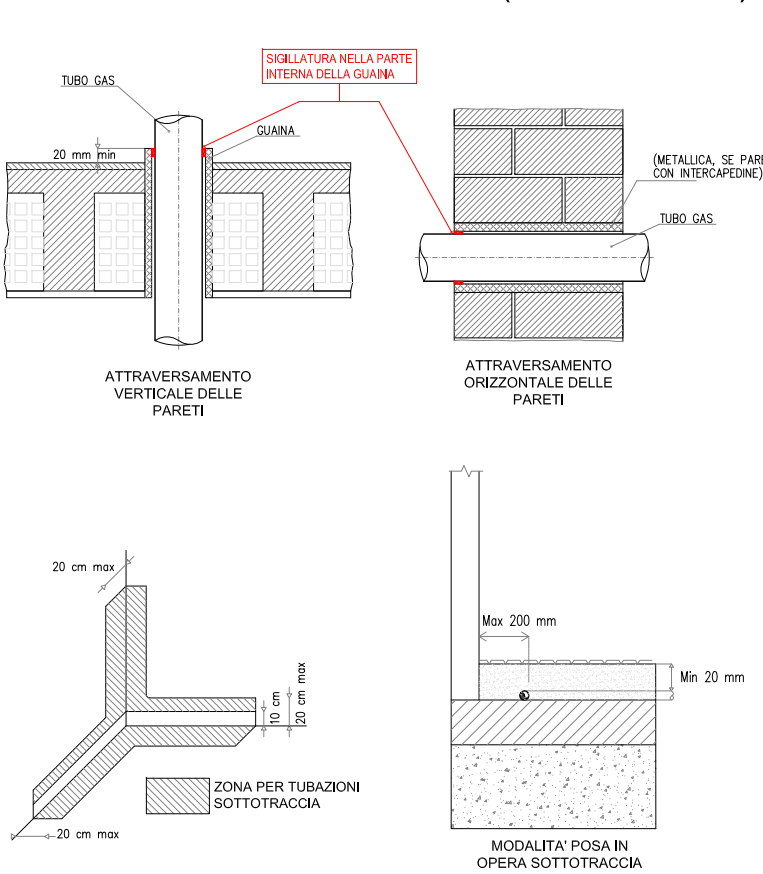
Diametro esterno del tubo		A	B	C		
Rame	Ferro	Spessore 100%	Spessore 50%	Spessore 30%		
mm	pollici	S(mm) x D(mm)	S(mm) x D(mm)	S(mm) x D(mm)		
10	10,2	1/8"	19X10	9X10	Prevedere spessore dell'isolamento del 100% in centrale termica, all'esterno in cavevi non isolati.	
12	12,7	1/2"	19X12	9X12		
15	13,5	1/4"	19X15	9X15		
18	17,2	3/8"	27X18	19X18	9X18	Prevedere spessore dell'isolamento del 50% in cavevi isolati e posa all'interno dell'isolamento dell'involucro edilizio.
22	21,3	1/2"	32X22	19X22	9X22	
28	26,9	3/4"	32X28	19X28	9X28	
35	33,7	1"	32X35	19X35	9X35	Prevedere spessore dell'isolamento del 30% all'interno dei locali riscaldati e per posa interpianto tra locali riscaldati.
42	42,4	1 1/4"	40X42	25X42	13X42	
48	48,3	1 1/2"	40X48	25X48	13X48	
54	60,3	2"	50X60	25X60	19X60	
	76,1	2 1/2"	50X76	25X76	19X76	
	88,9	3"	60X89	32X89	19X89	
	114,3	4"	60X114	32X114	19X144	
	139,7	5"	64X140	32X140	19X140	
	168,3	6"	64X169	32X169	19X169	
	183,7	8"	64X194	32X194	19X194	
	273,0	10"	64X273	32X273	19X273	
	323,9	12"	64X324	32X324	19X324	
	355,6	14"	64X358	32X358	19X358	
*: isolante in lestr						

*: isolante in lastre

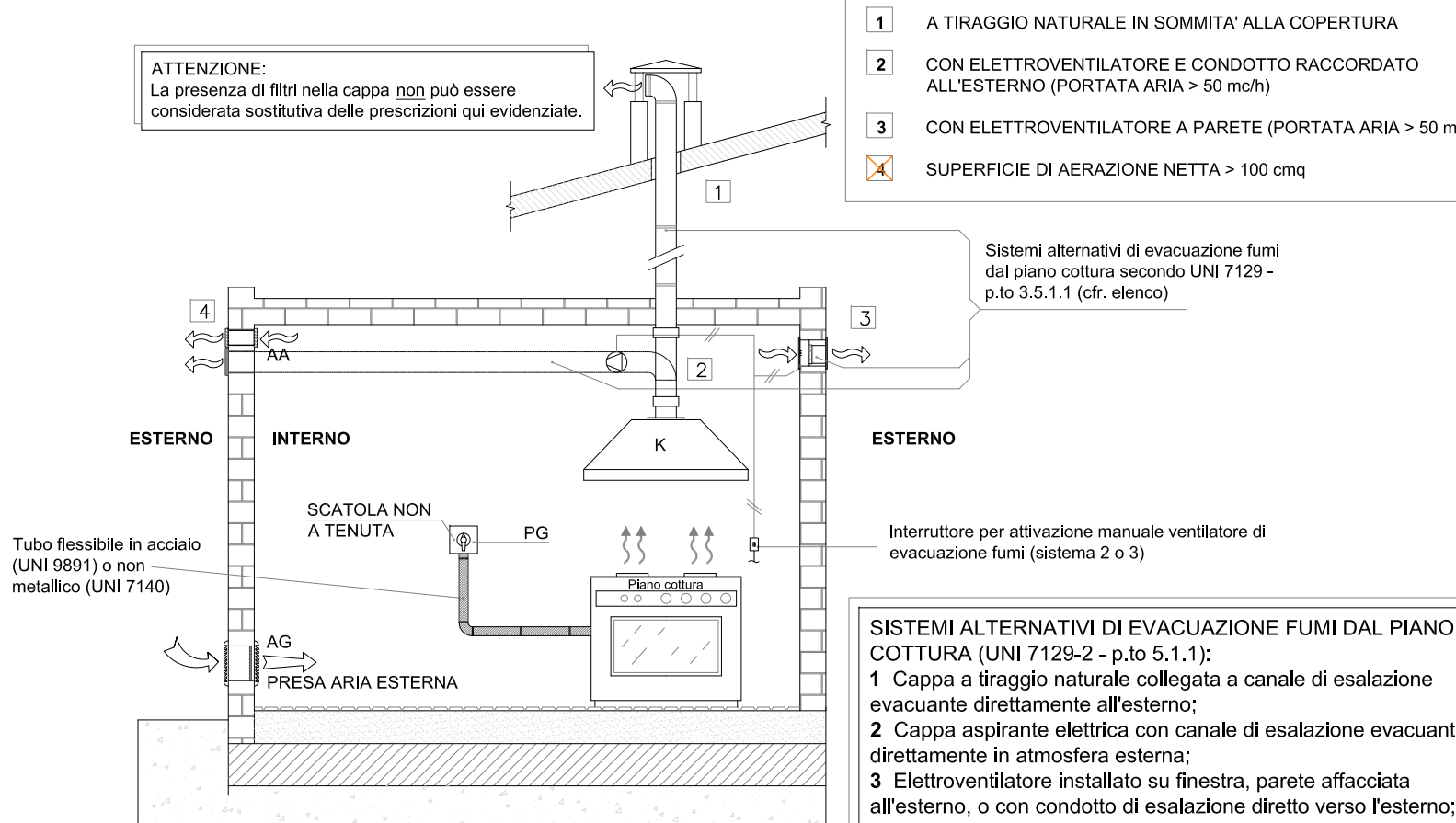


IMPIANTO ADDUZIONE GAS: PARTICOLARI COSTRUTTIVI E DI POSA

PARTICOLARI DI POSA DELLA LINEA INTERNA DI DISTRIBUZIONE DEL GAS (UNI 7129/2008)



SCHEMA D'IMPIANTO - APPARECCHIO DI COTTURA



Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale della Regione Umbria

UNITÀ OPERATIVA DI PERUGIA

Via Pietro Tuzi, 7 - 06128 PERUGIA - P.I. 01457790556

Telefono (0744) 4821 - Telefax (075) 5000507

SISMA 2016

ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017

PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO

COMUNE DI PRECI VIA DE GASPERI, 2

ALLOGGI N. 5

atg

UMBRIA

kiwa

SISTEMI

SERVIZIO TECNICO

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA

PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA

PROGETTAZIONE STRUTTURALE

UNEN ISO 9001:2008

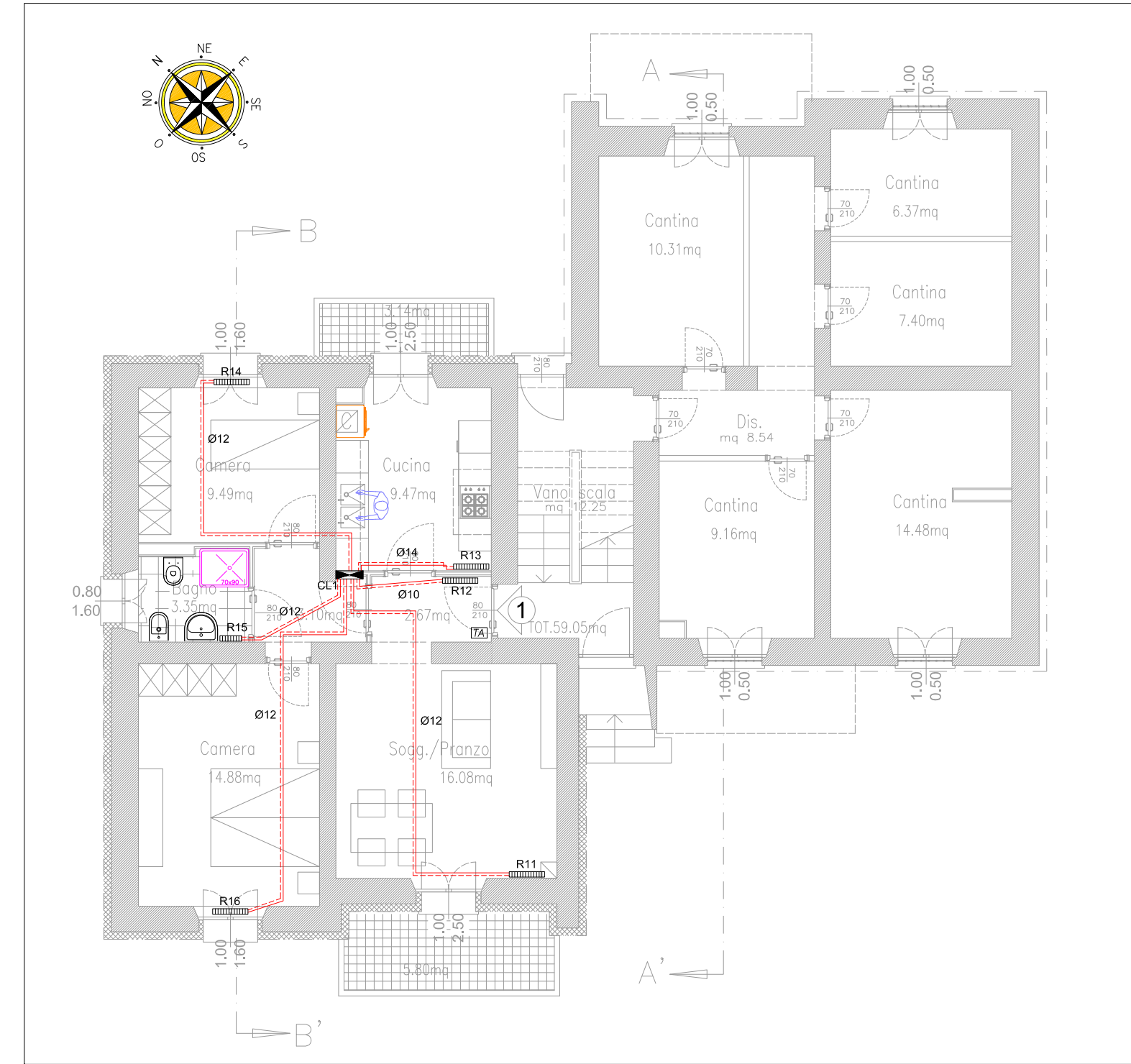
8067A

DATA : GIUGNO 2018

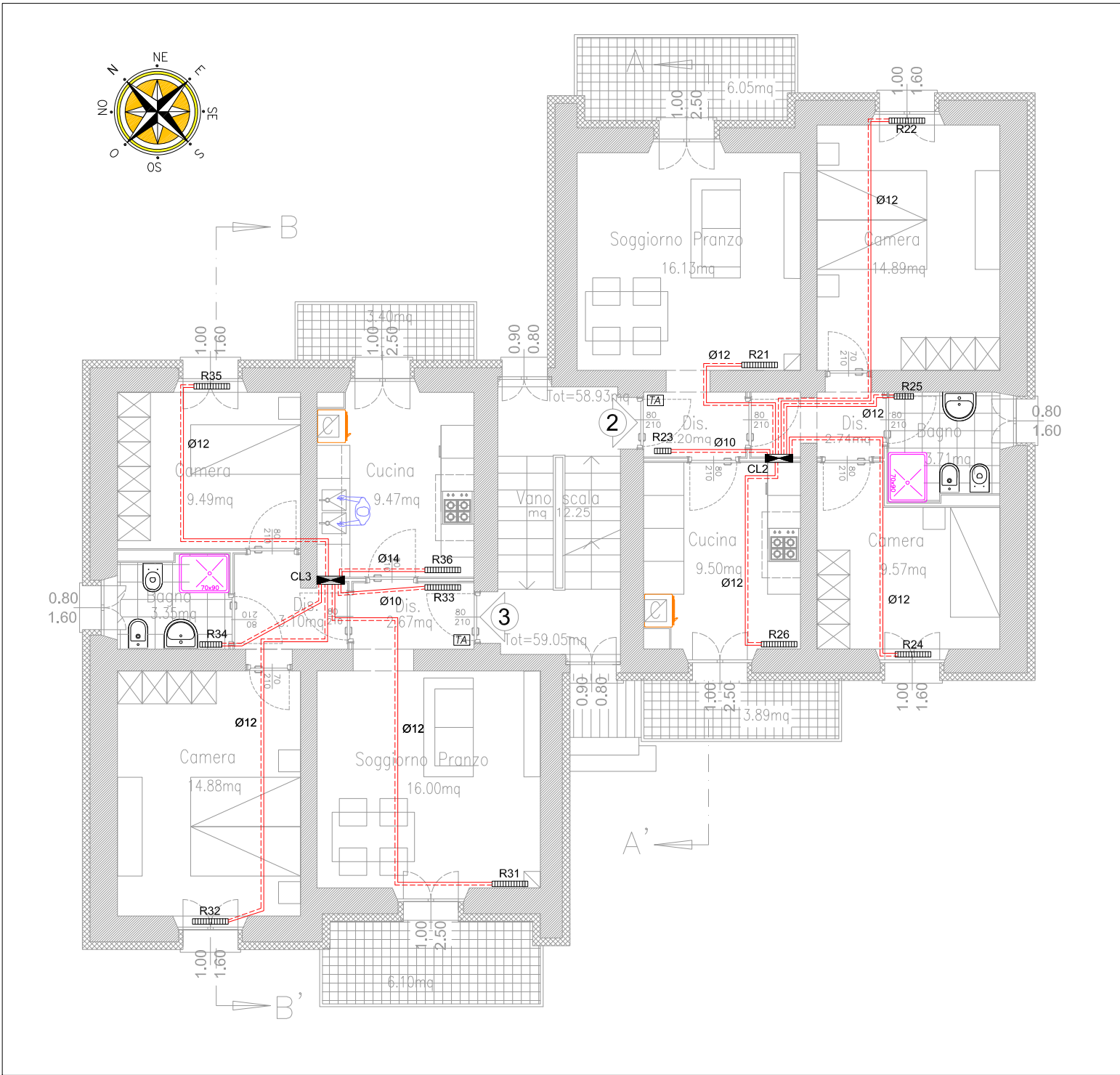
SCALA : 1/100

CODICE : 17_11_540430001_DEGASPERI_S1S

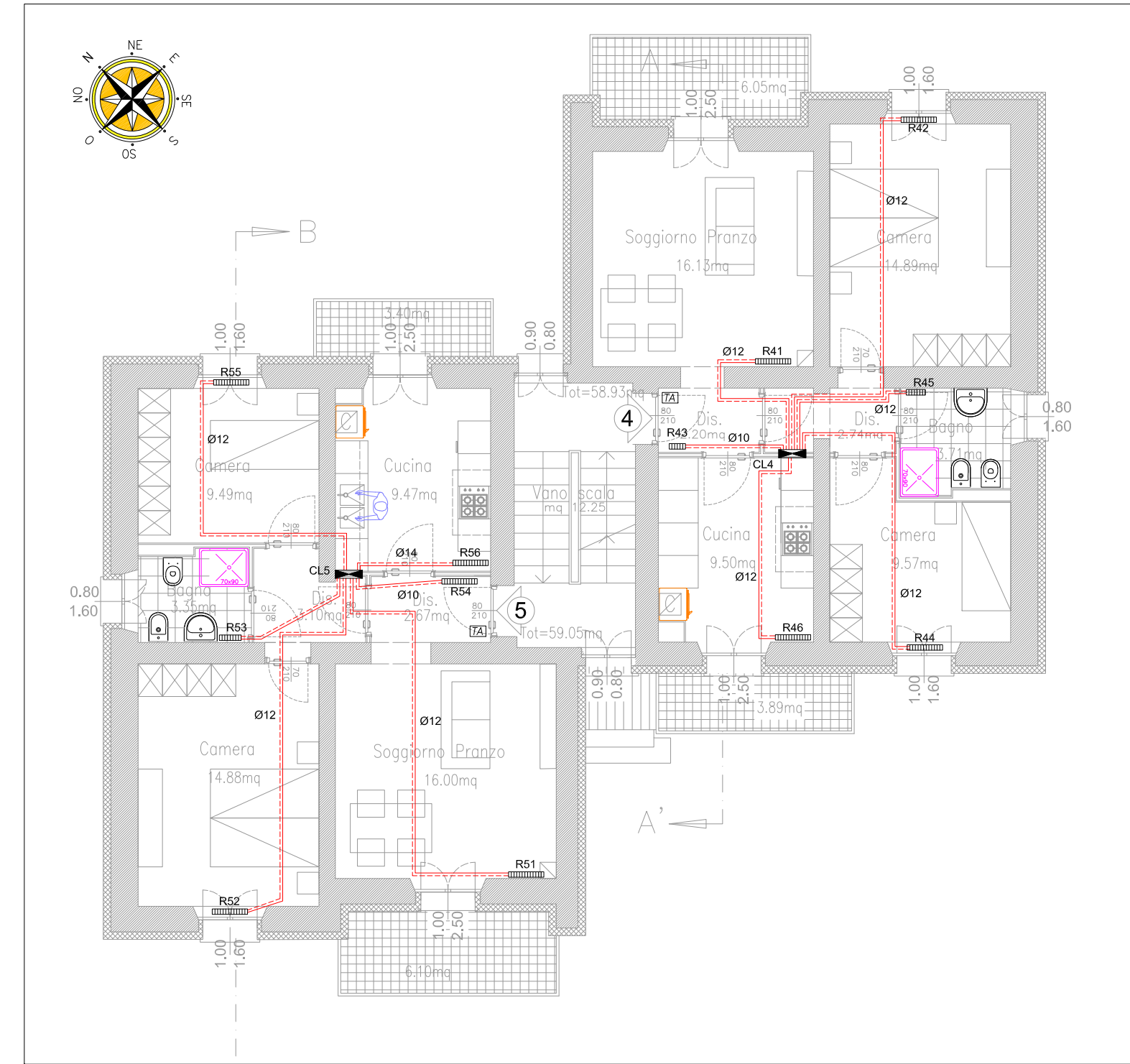
TAVOLA: **IMPT05**



PIANTA PIANO TERRA Scala 1:100



PIANTA PIANO PRIMO Scala 1:100



PIANTA PIANO SECONDO Scala 1:100

LEGENDA NOMI

AA
Apertura di aerazione del locale dove è installato l'apparecchio di cottura a gas. Tale apertura deve avere una superficie minima netta di 100 cm² e dovrà essere posizionata in prossimità del soffitto.

AG
Apertura di ventilazione del locale dove è installato l'apparecchio di cottura a gas per permettere l'ingresso dell'aria per la combustione. Tale apertura deve avere una superficie minima netta di 200 cm².

AS
Aspirazione aria per gruppi termici di tipo "C".

CF1
Condotti coassiali di espulsione fumi ed aspirazione aria con controtubo in acciaio inox AISI 304 Ø130 mm. I condotti sono in polipropilene, quello di espulsione fumi deve essere adatto a caldaie a condensazione. Tutti i componenti devono possedere la prescrizione marcatura CE. Il condotto fumi è posato in modo da drenare qualsiasi percolamento di condensa.

CS
Contatore volumetrico per gas.

CLI
Collettore di distribuzione "ALTA TEMPERATURA" per impianti di riscaldamento a 2 tubi con attacchi laterali, completo di raccordi, termometri, valvole di taratura ed indicatori di portata.

CM
Gruppo termico premiscelato a condensazione per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria. Portata termica massima pari a: 29,0 kW, potenza modulante 5,8/28,4 kW. Rendimento alla potenza nominale (80°-60°C) 97,8%, rendimento al 30% della potenza nominale (50/30°C) 108,0%.

GD
Giunto dielettrico a norma UNI 10284-85.

GT
Giunto di transizione a norma UNI 10284.

K
Cappa aspirazione elettrica per espulsione verso l'esterno dei fumi del piano cottura a gas tramite tubo in PVC Ø100 con uscita sottocappo o in camino. Diametro del foro da predisporre 100 mm.

IG
Intercettazione generale gas installata in posizione accessibile. La valvola di intercettazione a sfera è conforme alla norma UNI EN 331.

ME
Manicotto elettrosaldato per tubazioni in polietilene conforme alla norma UNI 10521.

PG
Presa gas per piano cottura con rubinetto d'intercettazione esterno, o in scatola aerata, in posizione visibile e facilmente accessibile. Il rubinetto deve essere conforme alla UNI EN 331.

RI
Radiatore in alluminio dotato di valvola termostatica.

TA
Cronotermostato ambiente che comanda le termovalvole sui singoli circuiti.

LEGENDA TUBAZIONI

RISCALD./RAFFRESC. ANDATA / RITORNO

Tubazioni in rame, secondo UNI EN 1057/97, con giunzioni saldate, oppure in multistrato (alluminio + PE per complessivi 5 strati con barriera all'ossigeno) con giunzioni meccaniche a compressione.

RISCALDAMENTO (alimentazione terminali) ANDATA / RITORNO

Tubazioni in rame, secondo UNI EN 1057/97, o in multistrato autorizzato dalla D.L.L. senza giunzioni sottotraccia.

IDRICO SANITARIO ACQUA FREDDA/CALDA

Tubazioni in polipropilene prodotte secondo UNI 8318 e 8321, pressione massima d'esercizio 20 bar, oppure in multistrato (alluminio + PE per complessivi 5 strati con barriera all'ossigeno) con giunzioni meccaniche a compressione. Rispondenti alla Circolare n. 102/78 del Ministero della Sanità. TRATTI SOTTOTRACCIA.

IMPIANTO GAS

Tubazioni in acciaio, tipo FM serie leggera UNI 8863 filettabile UNI ISO 7/1 senza manicotto fino al DN 80 (3"), tipo SS UNI 7287 per diametri maggiori. Giunzioni saldate, VERNICIATO GIALLO.

Tubazioni in polietilene alta densità PE 80 per tubazioni interraste.

Tubazioni in rame, secondo UNI EN 1057/97, con giunzioni saldate.

TABELLA ISOLAMENTO TUBAZIONI NEGLI IMPIANTI				
Isolante elastomerico in guaina flessibile o lastra con: (λ=0,040 W/mK)				
Diametro esterno del tubo		A	B	C
Rame	Ferro	Spessore 100% S(mm) x D(mm)	Spessore 50% S(mm) x D(mm)	Spessore 30% S(mm) x D(mm)
10	10,2	1/8"	19X10	9X10
12	12		19X12	9X12
15	13,5	1/4"	19X15	9X15
18	17,2	3/8"	27X18	19X18
22	21,3	1/2"	32X22	19X22
28	26,9	3/4"	32X28	19X28
35	33,7	1"	32X35	19X35
42	42,4	1 1/4"	40X42	25X42
54	48,3	1 1/2"	40X48	25X48
60,3	2"	50X60	25X60	19X60
76,1	2 1/2"	50X76	25X76	19X76
88,9	3"	60X89	32X89	19X89
114,3	4"	60X114	32X114	19X114
130,7	5"	64X130	32X130	19X130
168,3	6"	64X168	32X168	19X168
193,7	8"	64X194	32X194	19X194
273,0	10"	64X273	32X273	19X273
323,9	12"	64X324	32X324	19X324
385,6	14"	64X358	32X358	19X358

*: isolante in lastre

ELENCO CORPI SCALDANTI

TABELLA CORPI SCALDANTI- APPARTAMENTO 1							
VANO	N	Fabbisogno EC700	H corpo scaldante	Numero Elementi	Potenza corpo scaldante ΔT=50°C (W)	Allaccio in Rame ØxS (mm)	Collettore
	(n.)	(W)	(mm)		(W)	(mm)	
Soggiorno	R11	383,0	880	6	1074,0	12x1	CL1 Ø1"
Ingresso	R12	222,0	880	4	716,0	10X1	
Cucina	R13	1941,0	880	10	1790,0	14x1	
Cameretta	R14	346,0	680	5	720,0	10X1	
Bagno	R15	564,0	880	5	895,0	10X1	
Camera	R16	385,0	680	7	1008,0	12x1	
					6203,0		

TABELLA CORPI SCALDANTI- APPARTAMENTO 2							
VANO	N	Fabbisogno EC700	H corpo scaldante	Numero Elementi	Potenza corpo scaldante ΔT=50°C (W)	Allaccio in Rame ØxS (mm)	Collettore
	(n.)	(W)	(mm)		(W)	(mm)	
Soggiorno	R21	389,0	880	6	1074,0	12x1	CL2 Ø1"
Camera	R22	768,0	680	6	864,0	10X1	
Ingresso	R23	342,0	880	4	716,0	10X1	
Cameretta	R24	547,0	680	5	720,0	10X1	
Bagno	R25	490,0	680	5	720,0	10X1	
Cucina	R26	1361,0	680	10	1440,0	12x1	
					5534,0		

TABELLA CORPI SCALDANTI- APPARTAMENTO 3							
VANO	N	Fabbisogno EC700	H corpo scaldante	Numero Elementi	Potenza corpo scaldante ΔT=50°C (W)	Allaccio in Rame ØxS (mm)	Collettore
	(n.)	(W)	(mm)		(W)	(mm)	
Soggiorno	R31	774,0	880	5	895,0	10X1	CL3 Ø1"
Camera	R32	511,0	680	5	720,0	10X1	
Ingresso	R33	169,0	880	4	716,0	10X1	
Bagno	R34	518,0	880	4	716,0	10X1	
Cameretta	R35	506,0	680	5	720,0	10X1	
Cucina	R36	1785,0	680	10	1790,0	14x1	
					5557,00		

TABELLA CORPI SCALDANTI- APPARTAMENTO 4							
VANO	N	Fabbisogno EC700	H corpo scaldante	Numero Elementi	Potenza corpo scaldante ΔT=50°C (W)	Allaccio in Rame ØxS (mm)	Collettore
	(n.)	(W)	(mm)		(W)	(mm)	
Soggiorno	R41	1010,0	880	6	1074,0	12x1	CL4 Ø1"
Camera	R42	301,0	680	7	1008,0	12x1	
Ingresso	R43	400,0	880	4	716,0	10X1	
Cameretta	R44	538,0	680	5	720,0	10X1	
Bagno	R45	515,0	680	5	720,0	10X1	
Cucina	R46	1442,0	680	10	1440,0	12x1	
					5678,0		

TABELLA CORPI SCALDANTI- APPARTAMENTO 5							
VANO	N	Fabbisogno EC700	H corpo scaldante	Numero Elementi	Potenza corpo scaldante ΔT=50°C (W)	Allaccio in Rame ØxS (mm)	Collettore
	(n.)	(W)	(mm)		(W)	(mm)	
Soggiorno	R51	386,0	880	6	1074,0	12x1	CL5 Ø1"
Camera	R52	348,0	680	7	1008,0	12x1	
Bagno	R53	563,0	880	4	716,0	10X1	
Ingresso	R54	217,0	880	4	716,0	10X1	
Cameretta	R55	850,0	680	5	720,0	10X1	
Cucina	R56	1950,0	880	10	1790,0	14x1	
					6024,00		

Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale
della Regione Umbria
UNITÀ OPERATIVA DI PERUGIA
Via Pietro Tuzi, 7 - 06128 PERUGIA - P.I. 01457790556
Telefono (0744) 4821 - Telefax (075) 5000507

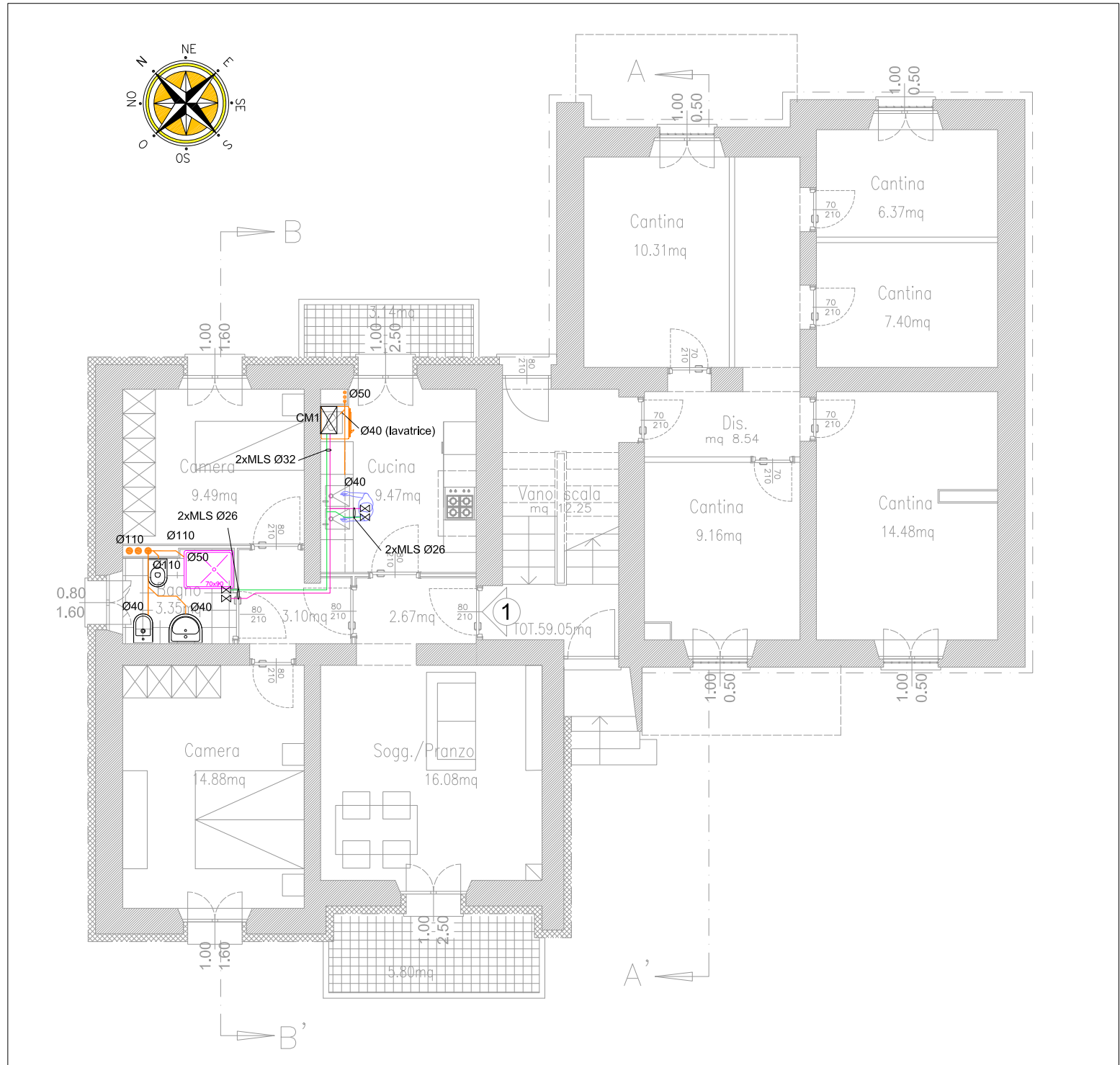


SERVIZIO TECNICO
PROGETTAZIONE
ARCHITETTONICA
PROGETTAZIONE
IMPIANTISTICA
PROGETTAZIONE
STRUTTURALE

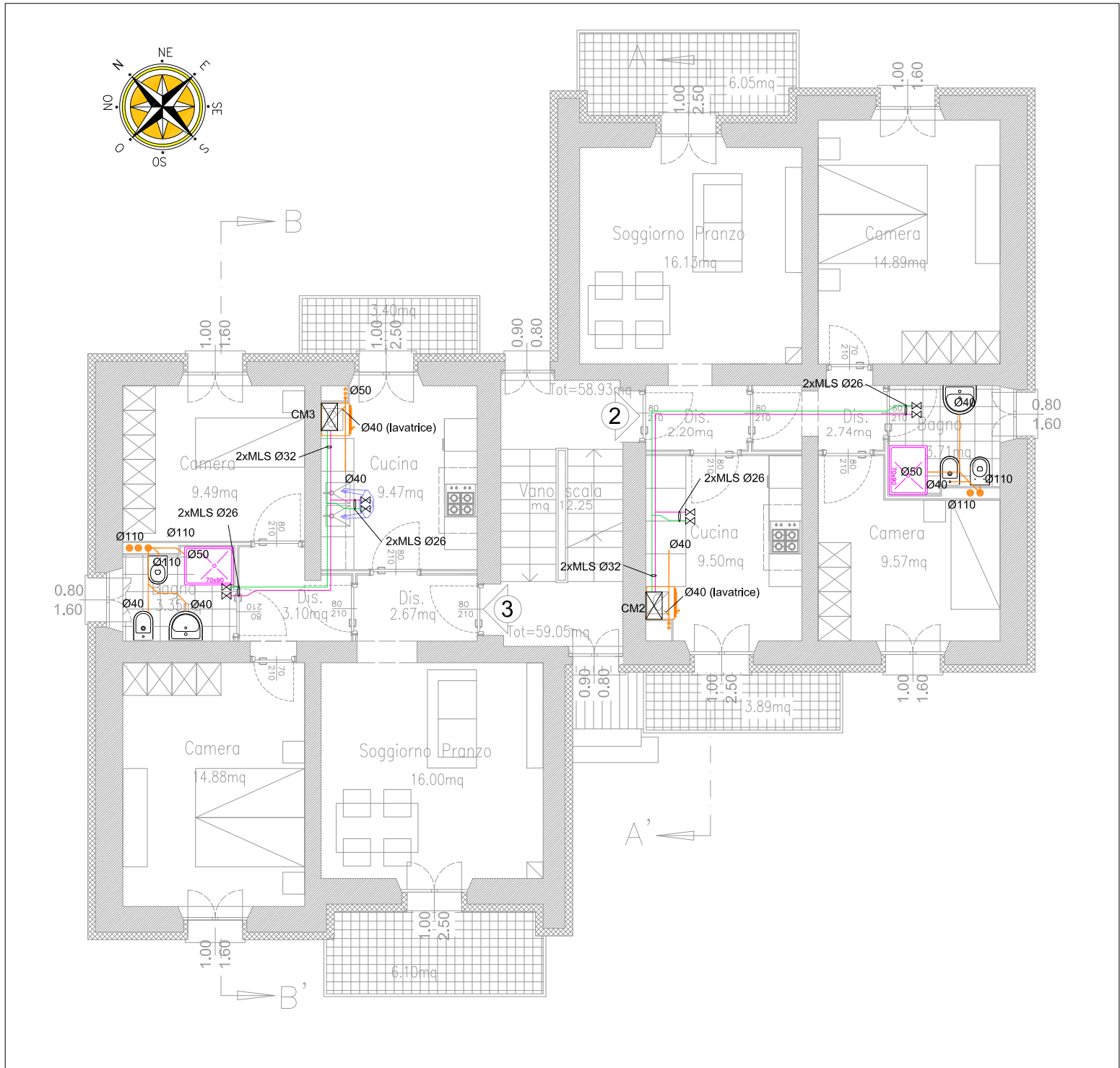
DATA : GIUGNO 2018
SCALA : 1/100
CODICE : 17_11_540430001_DEGASPERI_S1S

TAVOLA: **IMPT06**

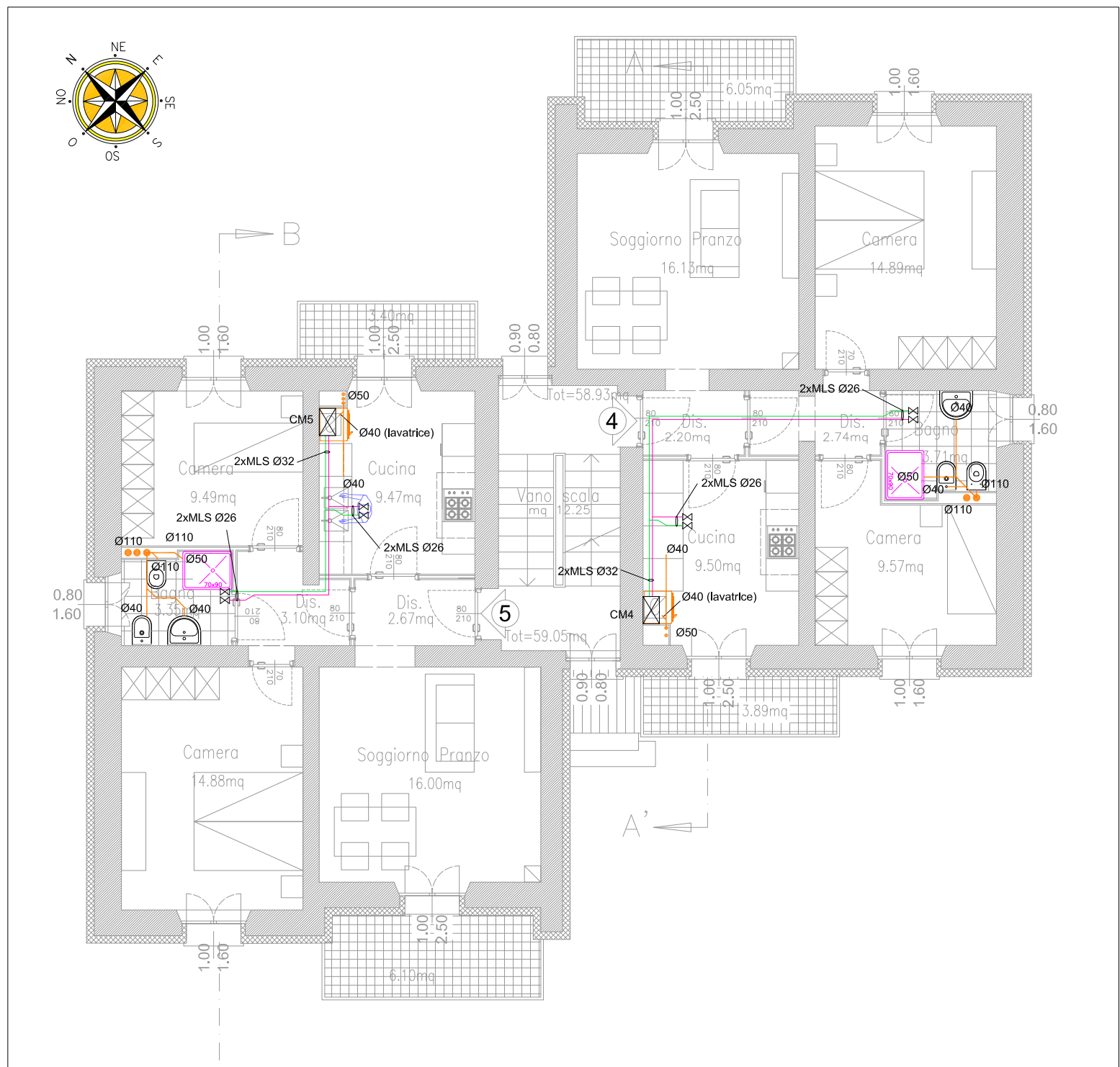
IMPIANTO IDRICO SANITARIO E SCARICHI
DISTRIBUZIONE



PIANTA PIANO TERRA Scala 1:100



PIANTA PIANO PRIMO Scala 1:100



PIANTA PIANO SECONDO Scala 1:100

LEGENDA NOMI

CLI
Collettore di distribuzione "ALTA TEMPERATURA" per impianti di riscaldamento a 2 tubi con attacchi laterali, completo di raccordi, termometri, valvole di taratura ed indicatori di portata.

CM
Gruppo termico premiscelato a condensazione per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria.
Portata termica massima pari a: 29,0 kW, potenza modulante 5,8/28,4 kW. Rendimento alla potenza nominale (80°-60°C) 97,8%, rendimento al 30% della potenza nominale (50/30°C) 108,0%.

LEGENDA TUBAZIONI

	SCARICHI ACQUE NERE E SAPONATE	Tubazioni insonorizzate costituite in plastica pesante a pavimento (pendenza minima 1,00%).
	VENTILAZIONE SCARICHI ACQUE NERE E SAPONATE	Tubazioni insonorizzate costituite in plastica pesante da realizzare all'interno della parete con scarico a pavimento.
	COLONNA DI SCARICO SCARICHI ACQUE NERE E SAPONATE	Tubazioni insonorizzate costituite in plastica pesante da realizzare all'interno della parete con scarico a pavimento.
	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE	Valvola di intercettazione da incasso con corpo in polipropilene, PN 25, completa di cappuccio.

IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

IDENTIFICAZIONE DEL DISPOSITIVO ALLACCIATO	SERVIZIO IGIENICO - UTENZA	DIMENSIONI SCARICO	DIMENSIONI ALLACCIATO
LAVABO		D = Ø40	d = PPØ20 (1/2")
DOCCIA		D = Ø50	d = PPØ25 (1/2")
VASO-WC		D = Ø110	-----
LAVELLO		D = Ø40	d = PPØ20 (1/2")
CASSETTA		D = Ø40	d = PPØ20 (1/2")

LEGENDA TUBAZIONI

	RISCALD./RAFFRESC. ANDATA / RITORNO	Tubazioni in rame, secondo UNI EN 1057/97, con giunzioni saldate, oppure in multistrato (alluminio + PE per complessivi 5 strati con barriera all'ossigeno) con giunzioni meccaniche a compressione.
	RISCALDAMENTO (alimentazione terminali) ANDATA / RITORNO	Tubazioni in rame, secondo UNI EN 1057/97, o in multistrato autorizzato dalla D.L.L. senza giunzioni sottotraccia.
	IDRICO SANITARIO ACQUA FREDDA/CALDA	Tubazioni in polipropilene prodotte secondo UNI 8318 e 8321, pressione massima d'esercizio 20 bar, oppure in multistrato (alluminio + PE per complessivi 5 strati con barriera all'ossigeno) con giunzioni meccaniche a compressione. Rispondenti alla Circolare n. 102/78 del Ministero della Sanità. TRATTI SOTTOTRACCIA.
	IMPIANTO GAS	Tubazioni in acciaio, tipo FM serie leggera UNI 8863 filettabile UNI ISO 7/1 senza manicotto fino al DN 80 (3"), tipo SS UNI 7287 per diametri maggiori. Giunzioni saldate. VERNICIATO GIALLO. Tubazioni in polietilene alta densità PE 80 per tubazioni interrato. Tubazioni in rame, secondo UNI EN 1057/97, con giunzioni saldate.

NB:
le colonne di scarico andranno riallacciate a quelle esistenti posizionate, pertanto i fase di demolizione occorrerà rintracciare tali dorsali ed eventualmente adeguare il progetto previo accordo con la DD.LL..

Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale
della Regione Umbria
UNITÀ OPERATIVA DI PERUGIA
Via Pietro Tuzi, 7 - 06128 PERUGIA - P.I. 01457790556
Telefono (0744) 4821 - Telefax (075) 5000507

SISMA 2016
ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE
DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
COMUNE DI PRECI VIA DE GASPERI, 2
ALLOGGI N. 5

atcr UMBRIA

kiwa
certified

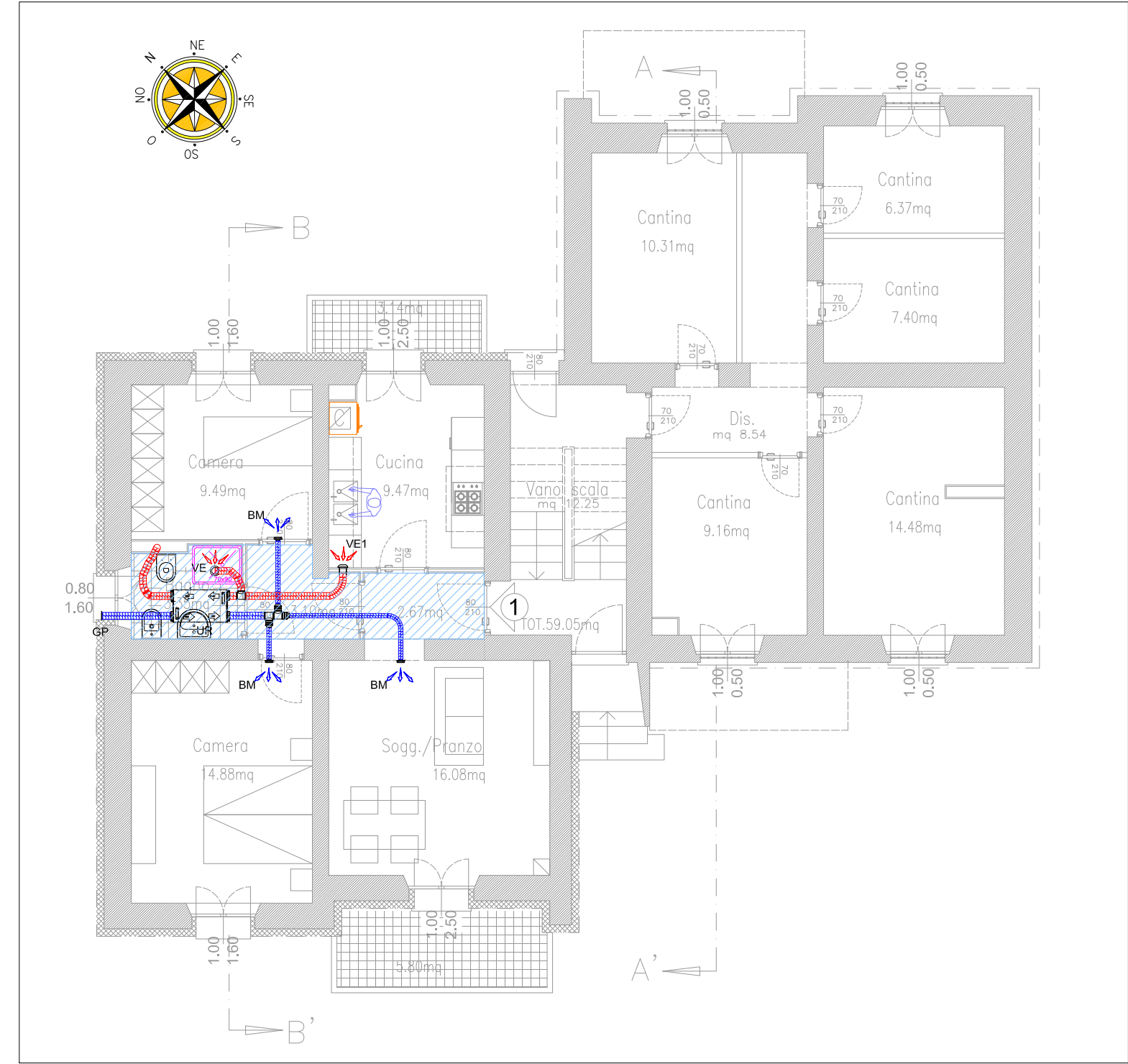
CERMET

SISTEMA DI GESTIONE
CERTIFICATO

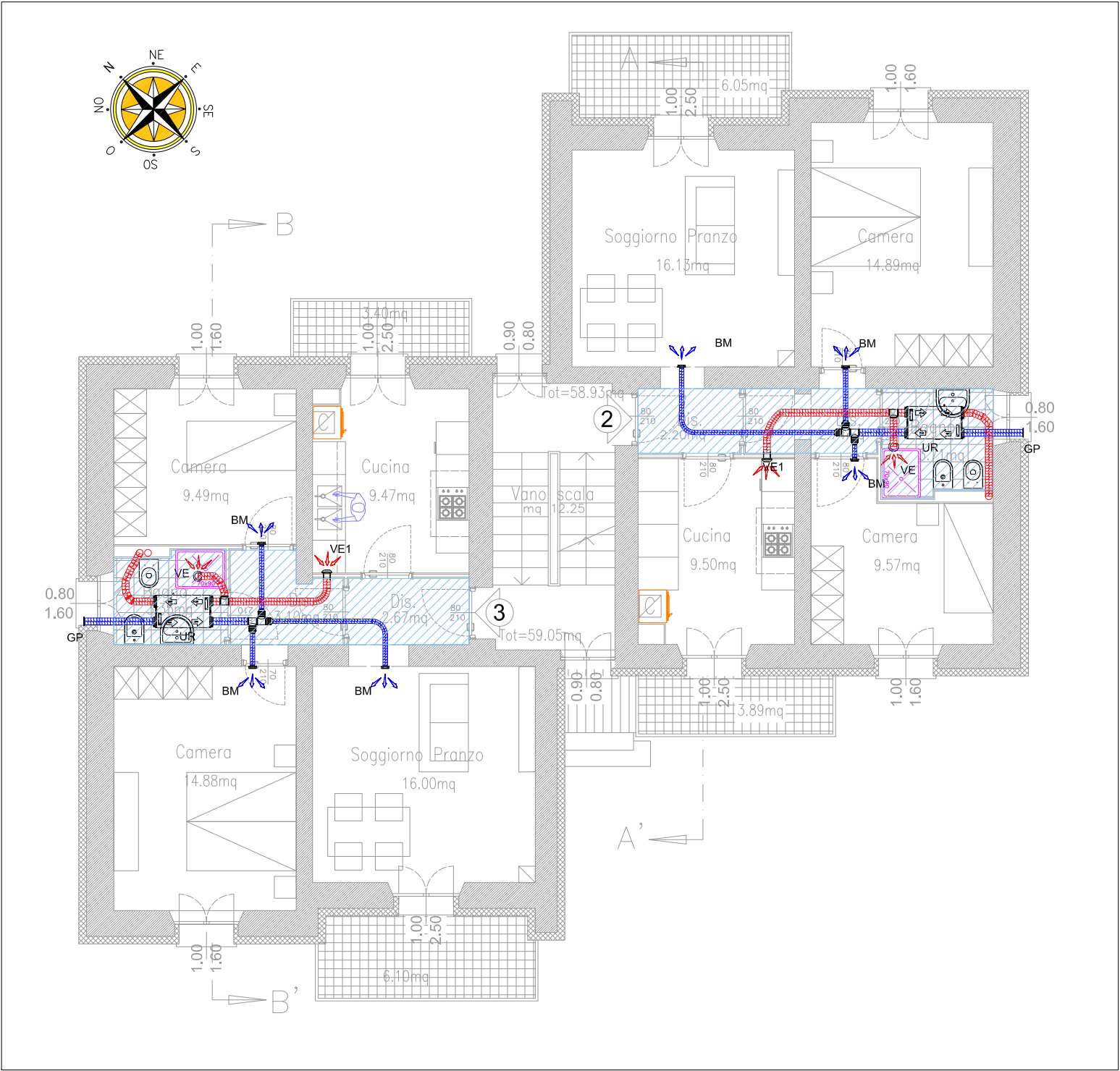
UNENISO 9001:2008
8867A

SERVIZIO TECNICO
PROGETTAZIONE
ARCHITETTONICA
PROGETTAZIONE
IMPIANTISTICA
PROGETTAZIONE
STRUTTURALE

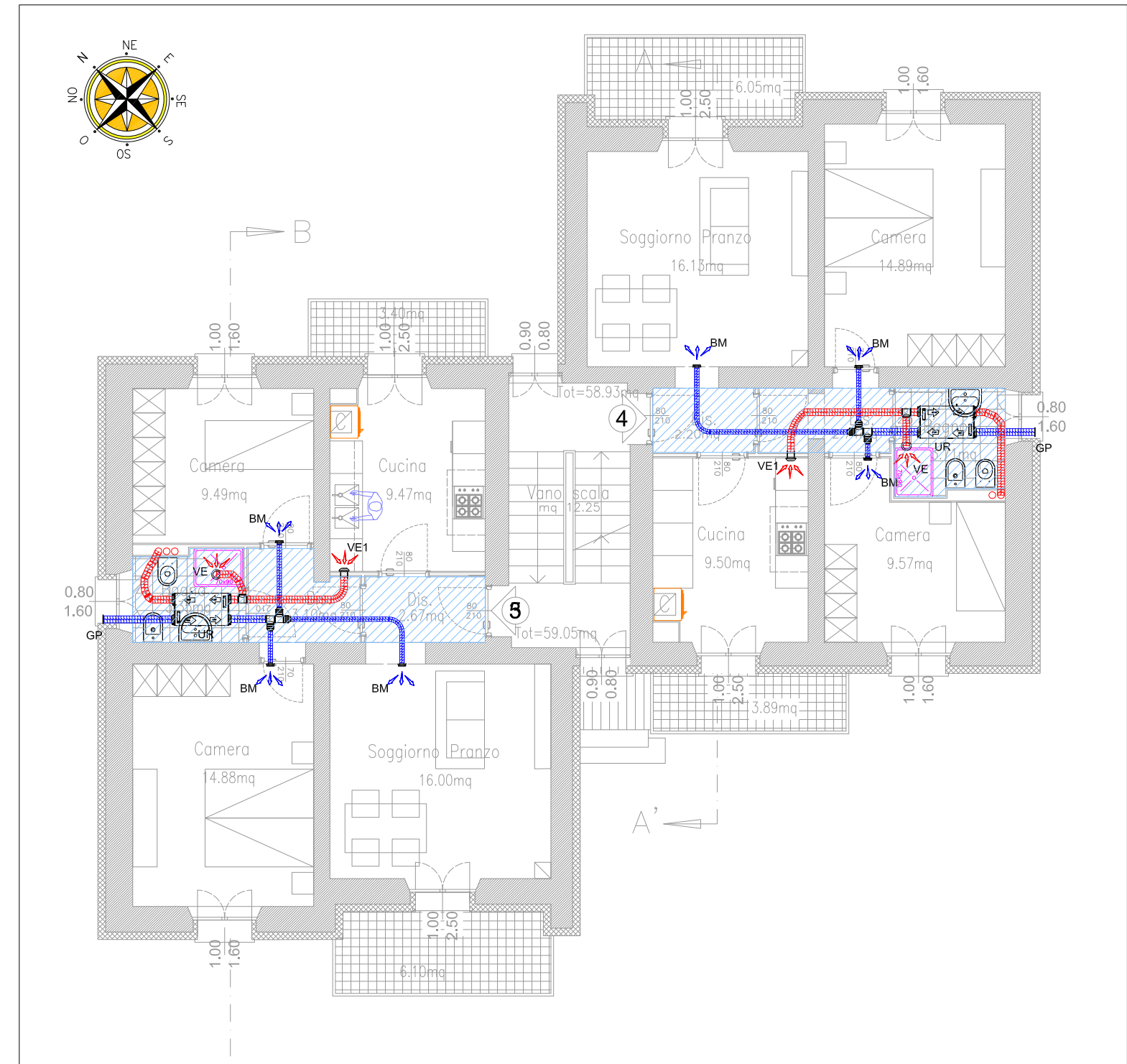
DATA : GIUGNO 2018
SCALA : 1/100
CODICE : 17_11_540430001_DEGASPERI_S1S
TAVOLA: **IMPT07**



PIANTA PIANO TERRA Scala 1:100



PIANTA PIANO PRIMO Scala 1:100



PIANTA PIANO SECONDO Scala 1:100

LEGENDA NOMI

BM
Bocchetta di mandata in plastica multidirezionale dotata di deflettori rimovibili che permettono di indirizzare il flusso dell'aria. Portata 30 mc/h, diametro Ø80. Dotato di modulo di regolazione della portata a valore di portata regolabile composto da sottoinsieme di regolazione della portata con serranda e molla di contrasto.

UR
Centrale di ventilazione a doppio flusso con recupero di calore ad alta efficienza, canalizzata, installata nel controsoffitto. Dimensioni 1009x590x250 mm LxHxP. Portata 90 mc/h.

VE
Valvola di estrazione autoregolabile in polistirene colore bianco con regolatore di portata incorporato, attacco Ø80, portata 30 mc/h.

VE1
Valvola di estrazione autoregolabile in polistirene colore bianco con regolatore di portata incorporato, attacco Ø125, portata 60 mc/h.

GP
Griglia di presa aria esterna per applicazione in esterno, avente corpo in alluminio anodizzato colore naturale, con alette parapioggia inclinate - passo alette 20 mm e rete antivolatile.

Canalizzazione **DI MANDATA** in ambiente

Canalizzazione **DI RIPRESA** dall'ambiente

Legenda Canali

Canali in lamiera zincata a caldo secondo metodo Sandzimir UNI EN 10142 - trattamento superficiale di Classe Z275, spirodali a sezione circolare a semplice parete.
Condotto flessibile in alluminio, realizzato con parete esterna con barriera vapore realizzata in fogli di alluminio e poliestere incollati con rete in fibra di vetro ed interposta armatura in spirale di acciaio armonico, parete interna in alluminio microforato per attenuazione acustica, interposizione di materassino in fibra di poliestere - spessore 25 mm.
Condotto flessibile in PVC per il collegamento dei terminali di immissione/estrazione aria.

Zona controsoffittata per presenza canali ventilazione

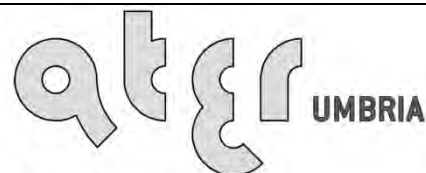
Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale della Regione Umbria

UNITÀ OPERATIVA DI PERUGIA

Via Pietro Tuzi, 7 – 06128 PERUGIA – P.I. 01457790556
Telefono (0744) 4821 – Telefax (075) 5000507

SISMA 2016
ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE
DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
COMUNE DI PRECI VIA DE GASPERI, 2
ALLOGGI N. 5

IMPIANTO ELETTRICO RELAZIONE TECNICA



SERVIZIO TECNICO

PROGETTAZIONE
ARCHITETTONICA

PROGETTAZIONE
IMPIANTISTICA

PROGETTAZIONE
STRUTTURALE

DATA : GIUGNO 2018

SCALA : -/-

CODICE : 17_11_540430001_DEGASPERI_S1S

TAVOLA: **IMPE01**

RELAZIONE TECNICA EDIFICI

1.0 DATI GENERALI

Tipo di installazione : Impianto elettrico

Attività svolta nella struttura in cui
è stato realizzato l'impianto : Civile abitazione

Titolare attività : Azienda territoriale per l'edilizia residenziale della
Regione Umbria – U.O di Perugia

Indirizzo luogo di installazione : Località Triponzo, Comune di Cerreto di Spoleto (PG)

2.0 CARATTERISTICHE GENERALI DELL' IMPIANTO

1) Contatore condominiale tipo

Descrizione allaccio : Allaccio a linea in Bassa Tensione Enel
Potenza allaccio : 3,0 kW
Tensione di allaccio : 220 Volt
Modo di collegamento a terra : TT

2) Contatore appartamento tipo

Descrizione allaccio : Allaccio a linea in Bassa Tensione Enel
Potenza allaccio : 3,0 kW
Tensione di allaccio : 220 Volt
Modo di collegamento a terra : TT

3.0 LEGGI E NORME CEI DI RIFERIMENTO

LEGGE 186 del 01/03/68

Materiali ed installazioni realizzate a regola d' arte

LEGGE 791 del 18/10/77

Garanzie di sicurezza del materiale elettrico

LEGGE 46 del 05/03/90

Norme per la sicurezza degli impianti

D.P.R. n° 447 del 06/12/91

Regolamento di attuazione della Legge N° 46 del 05/03/90

D.P.R. n° 547 del 27/04/55

Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

NORME CEI 64-8

Norme generali sugli impianti utilizzatori

4.0 DESCRIZIONE GENERALE PROTEZIONI ADOTTATE

4.1 PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Tutte le parti attive dell'impianto dovranno essere protette in uno dei seguenti modi:

- Tutte le parti attive dovranno essere ricoperte con un isolamento che può essere rimosso solo mediante distruzione. L' isolamento dei componenti elettrici sarà costruito in modo da soddisfare le relative norme.
- Tutte le parti attive saranno poste entro involucri o dietro barriere in grado di assicurare almeno il grado di protezione IP4x se si tratta di parti a portata di mano, IP2x altrimenti. Gli involucri e le barriere saranno saldamente fissati, avranno sufficiente stabilità e durata nel tempo in modo da conservare il richiesto grado di protezione e una conveniente separazione delle parti attive nelle condizioni di servizio prevedibili, tenuto conto delle condizioni ambientali. Quando sarà necessario aprire involucri o rimuovere barriere, si dovrà seguire una delle seguenti disposizioni:
 - uso di una chiave o di un attrezzo.

-
- sezionamento delle parti attive oggetto della protezione; la richiusura del circuito dovrà essere possibile solo dopo che la barriera o l'involucro saranno stati richiusi e messi al loro posto.
 - interposizione di una barriera intermedia o saracinesca, che impedisca il contatto con le parti attive, con grado di protezione almeno IP2X. Tale barriera dovrà essere rimovibile solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo.

4.2 PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

L' impianto sarà realizzato con un proprio impianto di terra locale. A tale impianto saranno collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione (masse estranee) esistenti nell' area dell'impianto elettrico utilizzatore.

Tutte le masse saranno collegate all'impianto di terra di cui sopra mediante apposito conduttore di protezione. Il conduttore di protezione sarà separato dal conduttore di neutro.

Tutte le prese a spina per l' alimentazione degli apparecchi utilizzatori, per le quali è prevista la protezione contro le tensioni di contatto mediante collegamento a terra, saranno munite di contatto di terra, connesso al conduttore di protezione.

Le protezioni saranno coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito di guasto se la tensione di contatto assume valori pericolosi.

In particolare sarà sempre soddisfatta la seguente relazione:

$$R \leq 50 \text{ Volt} / I_{dn}$$

con:

- R = resistenza in ohm dell' impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli.
- I_{dn} = valore in Ampere della corrente nominale differenziale. Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1s.

4.3 PROTEZIONE CONTRO SOVRACORRENTI E CORTO CIRCUITI

La protezione contro sovracorrenti e corto circuiti sarà assicurata tramite interruttori automatici magnetotermici installati all'inizio di ogni conduttura.

Per quanto attiene ai sovraccarichi, gli interruttori e le condutture saranno dimensionate in modo da soddisfare alle seguenti relazioni:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f < 1.45 * I_z$$

con:

- I_b = corrente di impiego
- I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

-
- I_z = portata dei conduttori
 - I_f = corrente convenzionale di intervento del dispositivo di protezione

Nel caso in cui la conduttura ha nel suo percorso tratti con portate differenti, le condizioni sopra imposte saranno soddisfatte per la portata inferiore.

Se con uno stesso dispositivo di protezione saranno alimentate diverse condutture, tale dispositivo proteggerà le sole condutture che soddisferanno le condizioni sopra descritte.

Per quanto riguarda i corti circuiti, il dispositivo di protezione relativo verrà installato all'inizio della conduttura; si ammetterà l'installazione del dispositivo sino a 3 metri di distanza dall'origine della conduttura, purchè il tratto non protetto soddisferà contemporaneamente alle seguenti condizioni:

- Sarà realizzato in modo da ridurre al minimo il pericolo di corto circuito.
- Sarà realizzato in modo che anche nel caso di corto circuiti sia ridotto al minimo il pericolo di incendio o di danno per le persone.

Gli interruttori e le condutture saranno dimensionati in modo che:

- Ogni interruttore avrà un potere di interruzione superiore alla massima corrente di corto circuito possibile nel punto di installazione. Sarà tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore, a condizione che a monte vi sarà un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione che tuttavia non farà passare una quantità di energia che non potrebbe essere sopportata dal dispositivo a valle.
- Ogni interruttore interverrà in un tempo inferiore a quello che porterebbe in caso di corto circuito la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile. Tale condizione sarà verificata in qualsiasi punto della conduttura. In prima approssimazione, per corto circuiti di durata non superiore a 5 s, la condizione che il corto circuito non alzi la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile, si verifica con la seguente formula:

$$(I^2 t) < K^2 S^2$$

dove :

- $(I^2 t)$ è l'integrale di Joule per la durata del corto circuito
- S è la sezione dei conduttori (in mm); se il corto circuito impegna conduttori di diversa sezione, per S si assume la sezione del conduttore di sezione inferiore.
- K è un coefficiente legato alle caratteristiche fisiche del conduttore e del relativo isolamento.

5.0 QUADRI ELETTRICI

Dovranno essere realizzati in modo da rispondere alle normative delle apparecchiature costruite in fabbrica ed essere di dimensioni e caratteristiche tali, da poter contenere adeguatamente le

apparecchiature elettriche indicate nello schema elettrico allegato, perfettamente cablate con cavi e barrette in rame.

Per la disposizione dei quadri nella struttura fare riferimento alle piante allegate con disposizione dei componenti elettrici.

6.0 CANALIZZAZIONI

Per la realizzazione dell'impianto nella struttura si utilizzeranno, le seguenti tipologie di cavidotto:

- | | | |
|----|-----------------|---|
| 1) | - Tipo canale | : Tubo flessibile corrugato a doppia parete. |
| | - Materiale | : Polietilene. |
| | - Diametro tubo | : Il diametro interno del tubo sarà tale da superare di 1,3 volte il diametro del fascio di fili passanti. |
| | - Tipo di posa | : Interrato. |
| 2) | - Tipo canale | : Tubo flessibile di tipo pesante. |
| | - Materiale | : PVC auto estinguente. |
| | - Diametro tubo | : Il diametro interno del tubo sarà tale da superare di 1,3 volte il diametro del fascio di fili passanti. |
| | - Tipo di posa | : Sottotraccia. |
| 3) | - Tipo canale | : Canale asolato. |
| | - Materiale | : Metallico. |
| | - Diametro tubo | : La sezione interna sarà doppia del fascio di cavi passanti . |
| | - Tipo di posa | : in vista. |
| 4) | - Tipo canale | : Tubo rigido IP55 di tipo pesante. |
| | - Materiale | : PVC auto estinguente. |
| | - Diametro tubo | : Il diametro interno del tubo sarà tale da superare di 1,3 volte il diametro del fascio di fili passanti dentro il tubo. |
| | - Tipo di posa | : In vista. |

7.0 CAVI

Le linee interrate o in vista e le montanti sul cavedio di scala saranno realizzate in cavo FG7OR, le restanti linee sottotraccia in cavo N07V-K.

Le giunzioni, effettuate solo all' interno delle scatole di derivazione, saranno realizzate tramite appositi morsetti a cappuccio . Le sezioni dei cavi utilizzati dovranno rispettare le indicazioni presenti negli schemi elettrici allegati.

8.0 SCATOLE PORTAFRUTTO E PRESE

Descrizione tipologie di prese utilizzate:

- Presa bivalente 2P+T, 10/16A, 220V.

9.0 CORPI ILLUMINANTI

Verranno utilizzate le seguenti tipologie:

- Plafoniera con tubi fluorescenti 2x36W.
- Plafoniera con tubi fluorescenti 2x58W.
- Plafoniera con tubo fluorescente 1x58W.
- Plafoniera con lampada a risparmio energetico o incandescenza max 60W.

Per garantire un'illuminazione d'emergenza saranno installate plafoniere di emergenza 1x8W con pittogramma, dotate di inverter e batteria tampone, in grado di garantire un'autonomia di almeno 1 ora.

10.0 IMPIANTO TELEFONICO

L' impianto telefonico sarà costruito in modo tale che tutte le parti attive dello stesso non siano collegate elettricamente a terra, ne a parti attive ne a conduttori di protezione di altri circuiti.

Cavi e canalizzazioni dell' impianto saranno distinti da quelli di altri circuiti. Le masse non saranno collegate ne a terra, ne a conduttori di protezione o alle masse di altri sistemi elettrici, ne a masse estranee.

La presa a spina e le spine dell' impianto risponderanno ai seguenti requisiti:

- le spine non entreranno nelle prese di altri sistemi elettrici.
- le prese non permetteranno l' introduzione di spine di altri sistemi elettrici.
- le prese non avranno il contatto di terra.

Tubazioni, scatole di derivazione, scatole porta-prese saranno installate secondo le disposizioni TELECOM.

11.0 IMPIANTO CITOFONICO E DI CHIAMATA

Gli impianti citofonico e di chiamata saranno realizzati in modo tale che cavi e canalizzazioni dei singoli impianti siano distinti da quelli di altri circuiti (o se posti all'interno di cavidotti comuni ad altri circuiti devono essere isolati per la massima tensione presente, eventuali giunzioni devono essere però realizzate su scatole ad uso esclusivo di ogni singolo impianto). Le masse saranno collegate a conduttore di protezione.

Le prese a spina e le spine dell' impianto (se presenti) risponderanno ai seguenti requisiti:

- le spine non entreranno nelle prese di altri sistemi elettrici.
- le prese non permetteranno l' introduzione di spine di altri sistemi elettrici.

12.0 IMPIANTO TV TERRESTRE E SATELLITARE

Gli impianti TV terrestre e satellitare saranno realizzati in modo tale che cavi e canalizzazioni dei singoli impianti siano distinti da quelli di altri circuiti. Le masse saranno collegate a conduttore di protezione.

Le prese a spina e le spine dell' impianto (se presenti) risponderanno ai seguenti requisiti:

- le spine non entreranno nelle prese di altri sistemi elettrici.
- le prese non permetteranno l' introduzione di spine di altri sistemi elettrici.

13.0 BAGNI

L' impianto elettrico nei locali da bagno verrà realizzato seguendo i seguenti criteri:

- - Nelle zone 0, costituite dal volume interno delimitato da vasche e/o piatti doccia (per le docce senza piatto l'altezza è di 10cm e la sua superficie ha la stessa estensione orizzontale della zona 1), non è stato installato alcun tipo di materiale elettrico.
- Nelle zone 1 e 2 che circondano vasche da bagno e/o piatti doccia per un raggio di 60cm (120cm dal punto centrale del sifone agganciato posto sulla parete o sul soffitto per le docce senza piatto), ed una altezza di 225 cm, sono stati installati solamente pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto installato a più di 225 cm dal pavimento (225cm dal fondo della vasca da bagno o del piatto doccia se si trova a più di 15cm al di sopra del pavimento) .
- -Se presente, la presa a spina posizionata a parete viene protetta mediante interruttore differenziale con $I_d=0,03\text{ A}$.

Le tubazioni metalliche entranti nel locale da bagno vicino al punto d'ingresso devono essere dotate di collegamento equipotenziale supplementare. Non sono ammesse cassette di derivazione o di giunzione nelle zone 0, 1 e 2.

14.0 IMPIANTO DI TERRA

14.1 DISPERSORI

L'impianto di terra dell'edificio, dal collettore posto in prossimità della zona contatori e quadri, sarà collegato al dispersore tramite una treccia nuda ad intimo contatto con il terreno da 35mmq. Tale dispersore sarà costituito da una serie di picchetti conformi alle normative vigenti, posti ognuno entro pozzetto ispezionabile e collegati tra di loro tramite treccia in rame nudo da 35mmq ad intimo contatto con il terreno.

I gruppi di sollevamento delle acque meteoriche e la centrale termica saranno dotate di picchetto di terra locale su pozzetto ispezionabile.

14.2 CONDUTTORI DI PROTEZIONE

I conduttori di protezione avranno sezione pari a quella dei relativi conduttori di fase se questi avranno sezione inferiore o uguale a 16 mmq.

Se i conduttori di fase avranno sezione superiore a 16 mmq e inferiore a 35 mmq, allora la sezione dei conduttori di protezione relativi sarà pari a 16 mmq. Nel caso di conduttori di fase con sezione superiore a 35 mmq, la sezione dei conduttori di protezione relativi sarà pari alla metà di quella dei conduttori di fase.

14.3 CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI PRINCIPALI

I conduttori equipotenziali principali connetteranno tutte le masse estranee all'impianto di terra. La sezione dei conduttori sarà non inferiore alla metà di quella del conduttore di protezione principale dell' impianto e, in ogni caso, maggiore o uguale di 6 mmq.

14.4 CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI SUPPLEMENTARI

Il conduttore equipotenziale supplementare potrà avere le seguenti sezioni in funzione dei vari casi:

- Nella connessione di due masse, la sezione sarà non inferiore a quella del conduttore di protezione di sezione minore.
- Nella connessione di una massa a masse estranee, la sezione sarà non inferiore alla metà della sezione del conduttore di protezione corrispondente.
- Nella connessione di due masse estranee o tra l' impianto di terra e una massa estranea, la sezione sarà non inferiore a 2,5 mmq se sarà prevista una protezione meccanica, a 4 mmq se non sarà prevista una protezione meccanica.

14.5 MASSE METALLICHE MESSE A TERRA

- Tubature metalliche **esclusivamente** a valle dei contatori dell'Ente distributore.
- Ferri della struttura portante in cemento armato (se possibile)
- Collettori dell'impianto di riscaldamento singoli appartamenti.
- Tutte le altre masse estranee ritenute potenzialmente pericolose.

Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale
della Regione Umbria
UNITÀ OPERATIVA DI PERUGIA
Via Pietro Tuzi, 7 - 06128 PERUGIA - P.I. 01457790556
Telefono (0744) 4821 - Telefax (075) 5000507

SISMA 2016
ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE
DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
COMUNE DI PRECI VIA DE GASPERI, 2
ALLOGGI N. 5

IMPIANTO ELETTRICO
PLANIMETRIA APPARATI

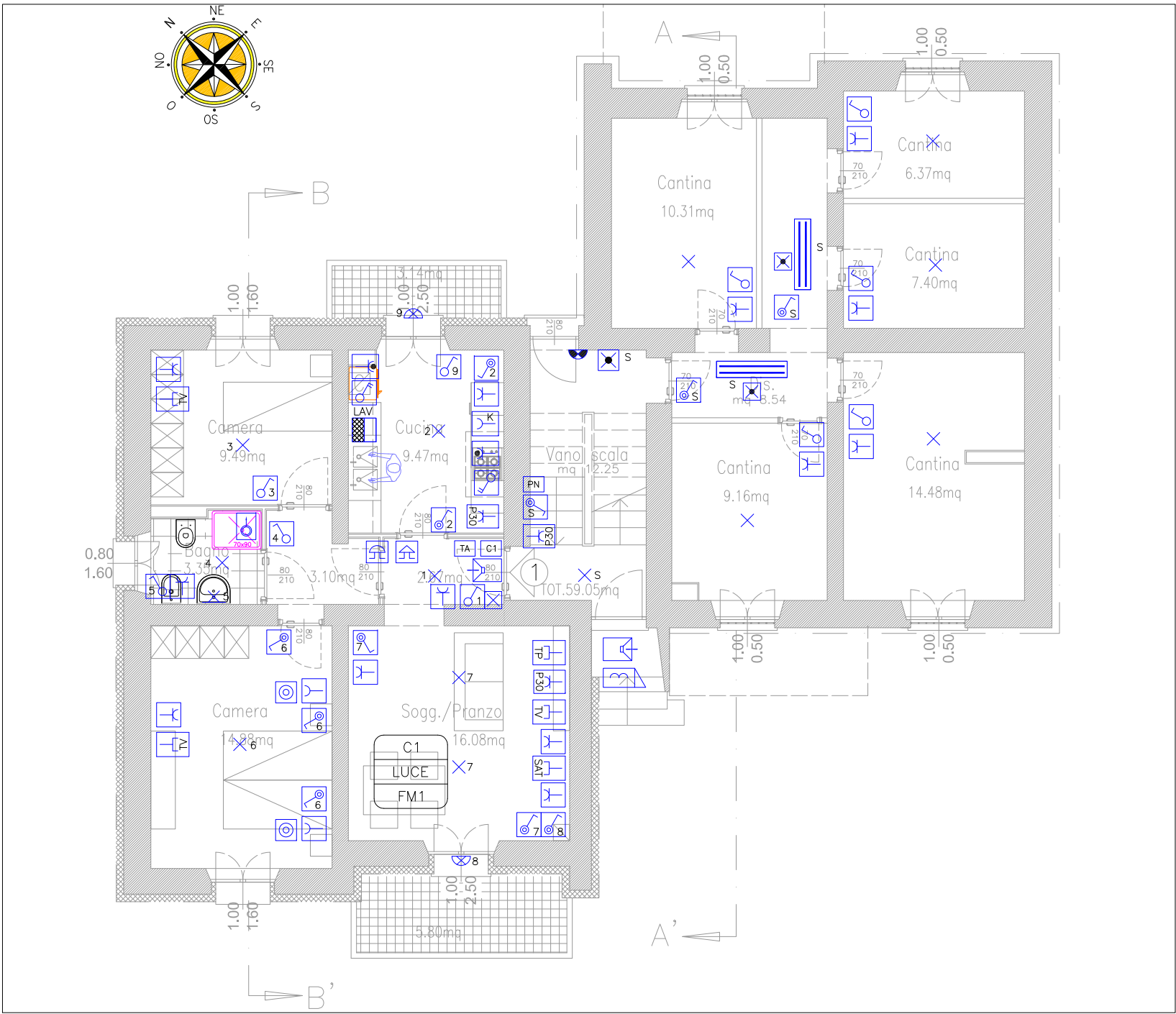


SERVIZIO TECNICO

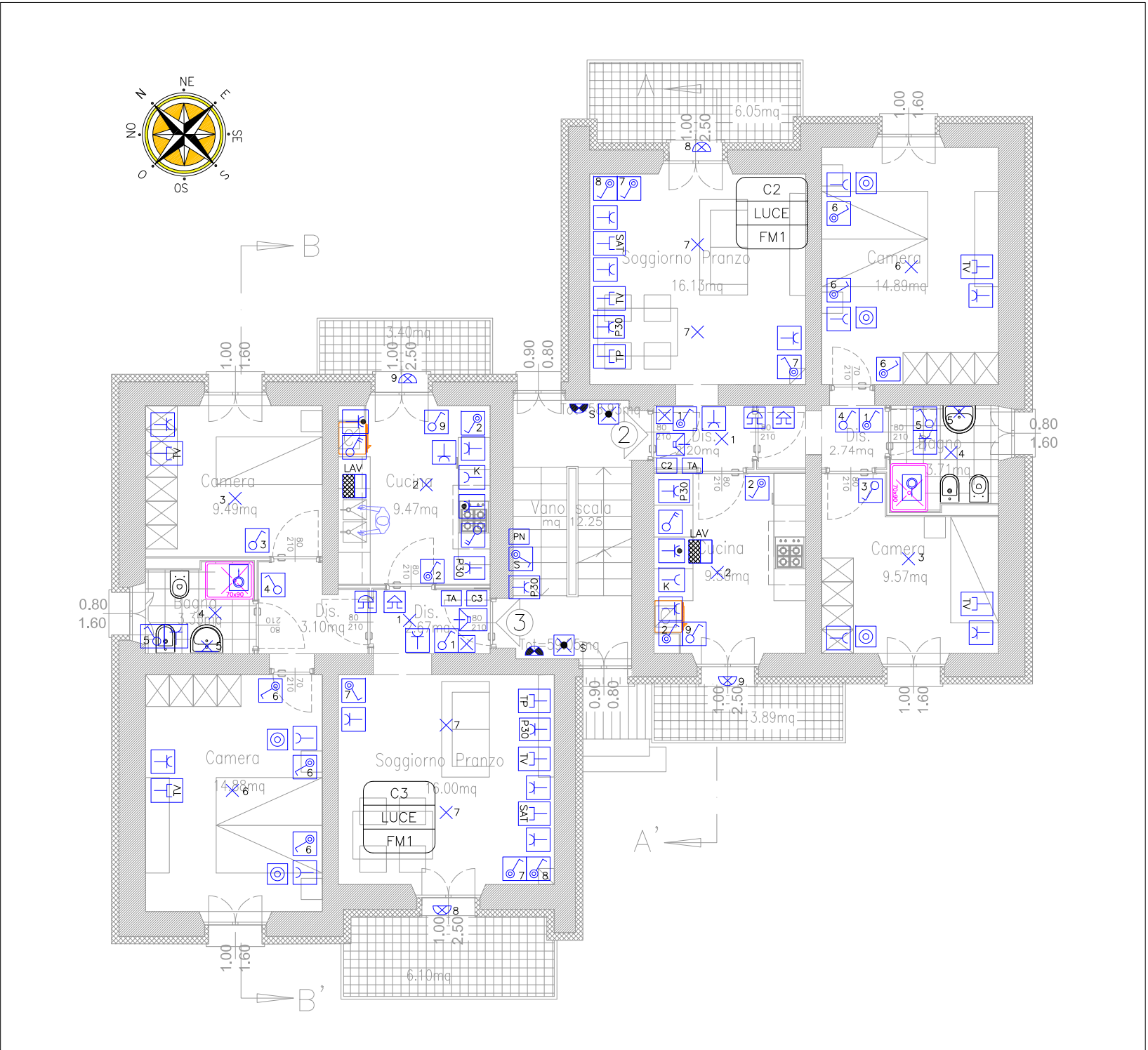
PROGETTAZIONE
ARCHITETTONICA
PROGETTAZIONE
IMPIANTISTICA
PROGETTAZIONE
STRUTTURALE

DATA : GIUGNO 2018
SCALA : 1/100
CODICE : 17_11_540430001_DEGASPERI_S1S

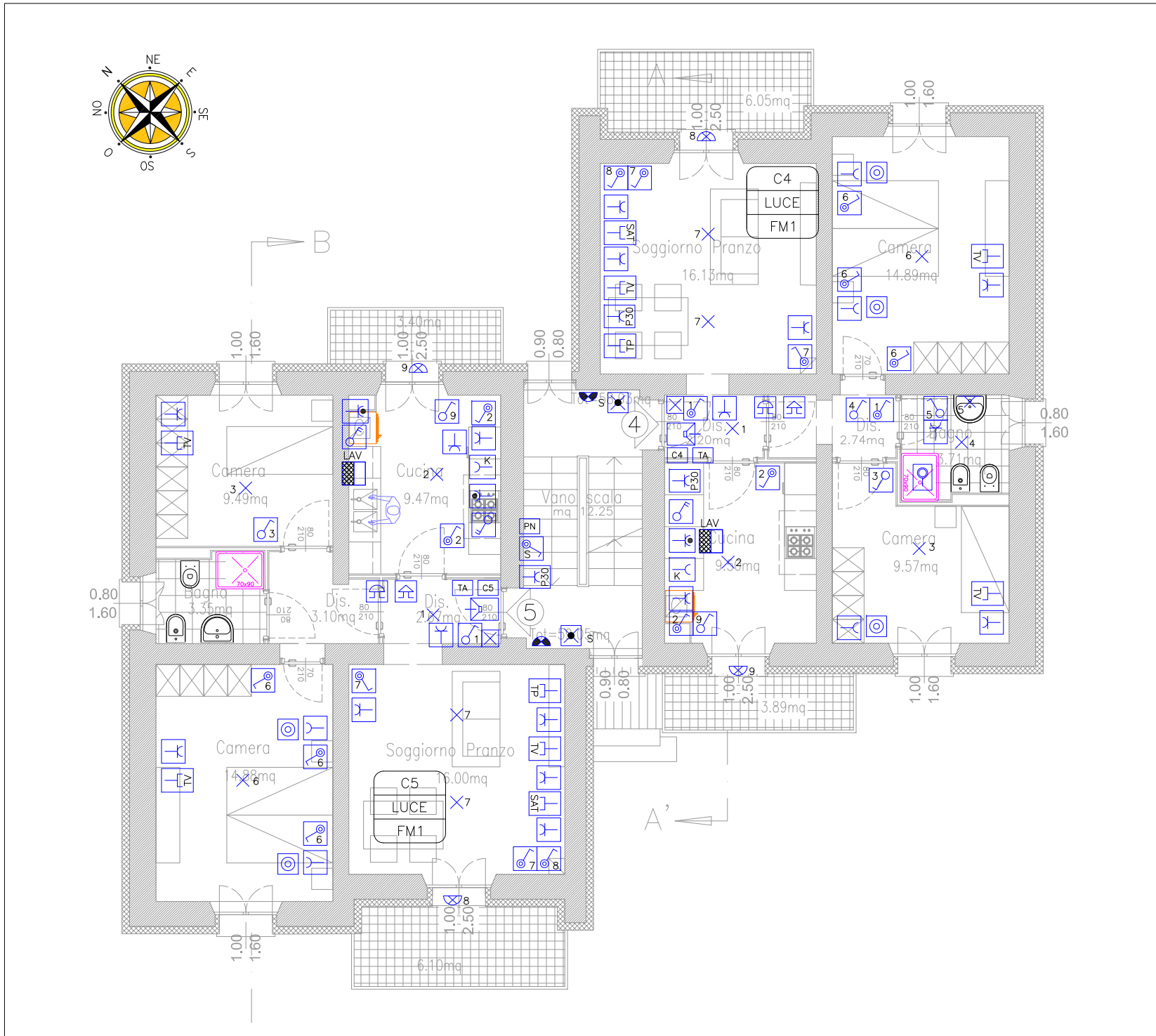
TAVOLA: **IMPE02**



PIANTA PIANO SEMINTERRATO Scala 1:100



PIANTA PIANO TERRA Scala 1:100



PIANTA PIANO PRIMO Scala 1:100

LEGENDA SIMBOLI ELETTRICI

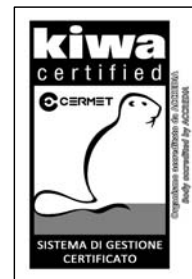
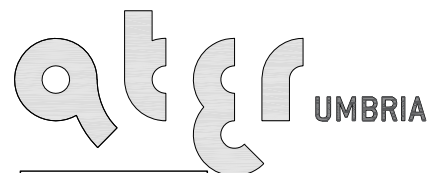
SIMBOLO	TUBAZIONE	LINEA	DESCRIZIONE
QXX	-	-	Quadro elettrico
CK	-	-	Contatore Enel
C	-	-	Centralino appartamento
TA	-	-	Centrale regolazione impianto di riscaldamento
	ø20	2x1.5mmq+T	Plafoniera 2x36W IP55
	ø20	2x1.5mmq+T	Punto luce a parete / soffitto
	ø20	2x1.5mmq+T	Punto luce a parete da interno / esterno
	ø20	2x1.5mmq+T	Plafoniera di emergenza su scatola portafrutto
	ø20	2x1.5mmq+T	Plafoniera di emergenza 1x8W
	ø20	2x1.5mmq	Interruttore
	ø20	2x1.5mmq	Pulsante comando relè
	ø20	2x1.5mmq	Interruttore bipolare
	ø20	2x2.5mmq+T	Presa bipasso 2x10A+T; 2x10/16A+T
	ø20	2x2.5mmq+T	Presa comandata 2x10/16A+T
	ø20	2x2.5mmq+T	Presa cappa
	ø20	2x2.5mmq+T	Presa bipasso 2x10/16A+T P30
	ø20	Cp	Presa telefonica
	ø20	75ohm	Presa TV terrestre
	ø20	75ohm	Presa TV Satellitare
	-	-	Punto di allaccio monofase lavatrice
	ø20	2x1.5mmq	Pulsante di chiamata a tirante
	ø20	2x1.5mmq	Pulsante di chiamata
	ø20	2x1.5mmq	Suoneria / Ronzatore
	-	-	Sezionatore
	-	-	Distacco d'energia
	-	-	Citofono interno/esterno
	-	-	Portanome
	-	-	Elettroserratura

Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale della Regione Umbria

UNITÀ OPERATIVA DI PERUGIA

Via Pietro Tuzi, 7 - 06128 PERUGIA - P.I. 01457790556

Telefono (0744) 4821 - Telefax (075) 5000507



UNI EN ISO 9001:2008
8967A

SERVIZIO TECNICO

PROGETTAZIONE
ARCHITETTONICA

PROGETTAZIONE
IMPIANTISTICA

PROGETTAZIONE
STRUTTURALE

SISMA 2016
ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE
DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
COMUNE DI PRECI VIA DE GASPERI, 2
ALLOGGI N. 5

IMPIANTO ELETTRICO
QUADRI ELETTRICI

DATA : GIUGNO 2018

SCALA : -/-

CODICE : 17_11_540430001_DEGASPERI_S1S

TAVOLA: **IMPE03**

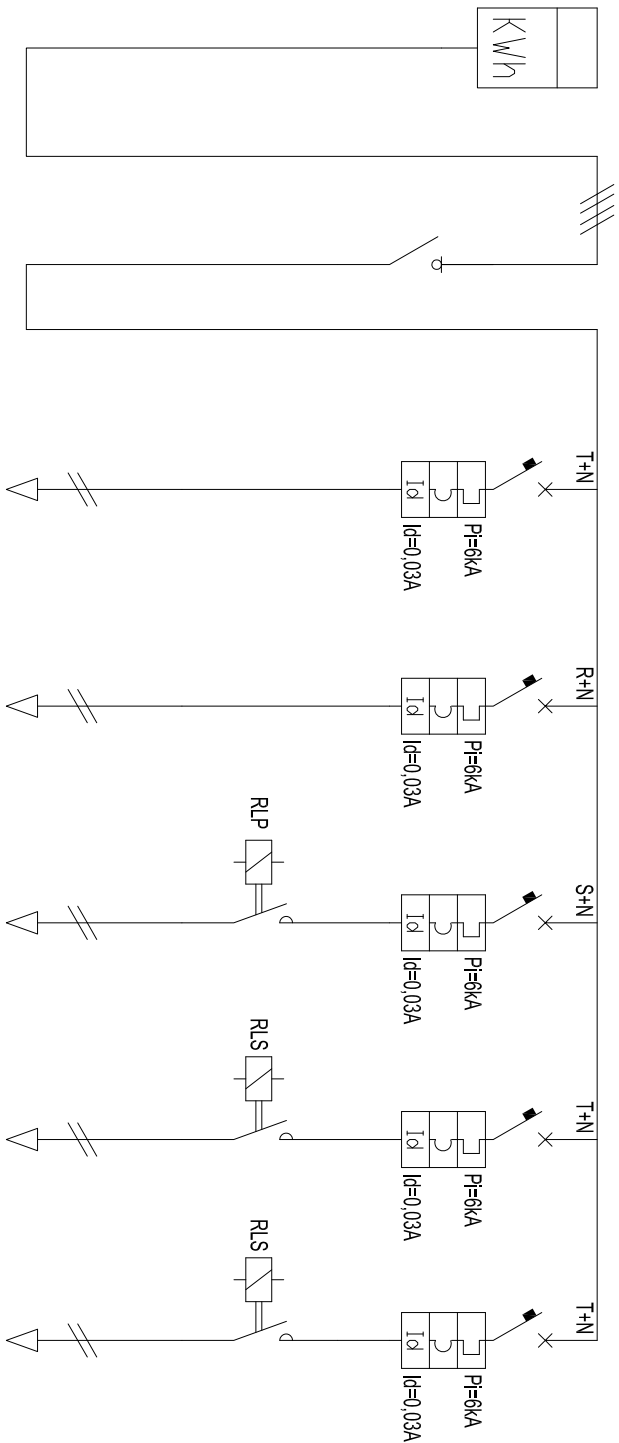
A.T.E.R. DELLA REGIONE UMBRIA - U.O DI PERUGIA

OGGETTO:

SCHEMA QUADRO ELETTRICO

CONDOMINIALE

INDICE										REVISIONI									
PAGINE			DESCRIZIONE	REVISIONI															
TIPO	DA	A		-	A	B	C	D	E	F	G								
	01	07	SCHEMA QUADRO ELETTRICO																
			CONDOMINIALE																
																			</



DENOMINAZIONE UTENZA	CONTATORE TRIFASE ENEL	SEZIONATORE GENERALE	LINEA CENTRALINO TV TERRESTRE E SATELLITARE	LINEA ALIMENTATORE CITOFONO	LINEA LUCI INGRESSO ESTERNO PORTICI	LINEA LUCI SCALE	LINEA LUCI GARAGES
Rif. pag. sch. funz.							
POTENZA NOMINALE (kW)	3						
CORRENTE NOMINALE (A)		63	10	6	10	16	16
TIPO INTERRUITTORE		4X63A	2X10A	2X6A	2X10A	2X16A	2X16A
FUSIBILI							
TIPO CONTATTORE				RELE MONOSTABILE 2X16A	RELE TEMPORIZZATO 2X16A	RELE TEMPORIZZATO 2X16A	
R. TERMICO	Tipo						
	Taratura (A)						
VOLTMETRO	AMPEROMETRO						
SEZ. linea mmq			1(3X2,5)FG7OR	1(3X1,5)FG7OR	1(3X1,5)FG7OR	1(3X2,5)FG7OR	1(3X2,5)FG7OR
Caduta di tensione %							
MAX lung. protetta (mt)			SEMPRE PROIETTA	SEMPRE PROIETTA	SEMPRE PROIETTA	SEMPRE PROIETTA	SEMPRE PROIETTA
Lunghessa linea (mt)							
Prot. contro c. indiretti			ASSICURATA	ASSICURATA	ASSICURATA	ASSICURATA	ASSICURATA

OGGETTO
SCHEMA QUADRO ELETTRICO
CONDOMINIALE

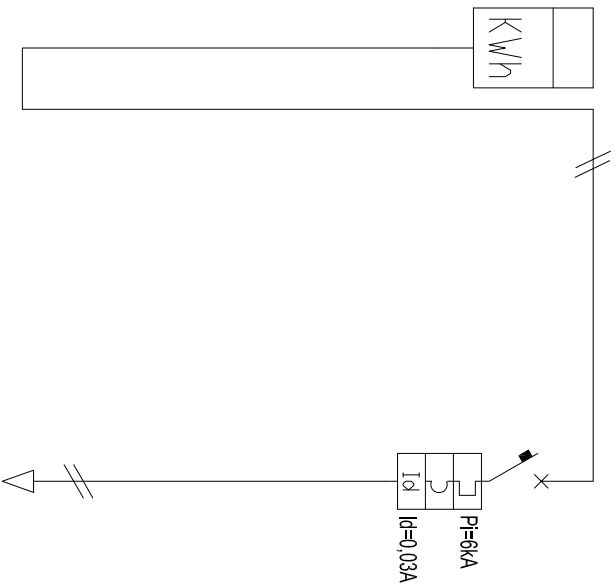
NOME FILE

IMPE03

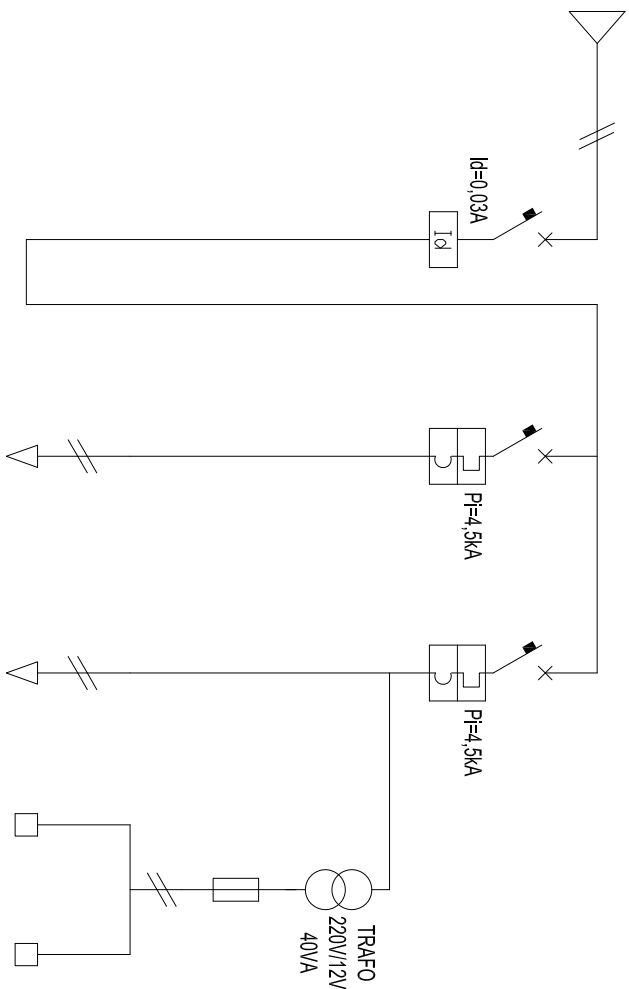
data
GIUGNO 2018

foglio

02



DENOMINAZIONE UTENZA	CONTATORE MONOFASE ENEL		LINEA QUADRO APPARTAMENTO (QA)					
Rif. pag. sch. funz.								
POTENZA NOMINALE (kW)	3							
CORRENTE NOMINALE (A)			25					
TIPO INTERRUITTORE			2X25A					
FUSIBILI								
TIPO CONTATTORE								
R. TERMICO	Tipo							
	Taratura (A)							
VOLTMETRO	AMPEROMETRO							
SEZ. linea mmq			1(2X6)FG70R+T					
Caduta di tensione %								
MAX lung. protetta (mt)			SEMPRE PROTETTA					
Lunghezza linea (mt)								
Prot. contro c. indiretti			ASSICURATA					



DENOMINAZIONE UTENZA	ARRIVO DA QCAT	PROTEZIONE DIFFERENZIALE	LINEA FM	LINEA LUCE	LINEA BASSISSIMA TENSIONE E RONZATORI		
Rif. pag. sch. funz.							
POTENZA NOMINALE (kW)							
CORRENTE NOMINALE (A)		25	16	10			
TIPO INTERRUITTORE		2X25A	2X16A	2X10A			
FUSIBILI					4A		
TIPO CONTATTORE							
R. TERMICO	Tipo						
		Taratura (A)					
VOLTMETRO	AMPEROMETRO						
SEZ. linea mmq		1(2x6)FGTOR+T	2X2.5+T	2X1.5+T	2X1.5		
Caduta di tensione %							
MAX lung. protetta (mt)			SEMPRE PROTETTA	SEMPRE PROTETTA	SEMPRE PROTETTA		
Lunghhezza linea (mt)							
Prot. contro c. indiretti			ASSICURATA	ASSICURATA	ASSICURATA		

Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale della Regione Umbria

UNITÀ OPERATIVA DI PERUGIA

Via Pietro Tuzi, 7 - 06128 PERUGIA - P.I. 01457790556

Telefono (0744) 4821 - Telefax (075) 5000507

SISMA 2016

ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017

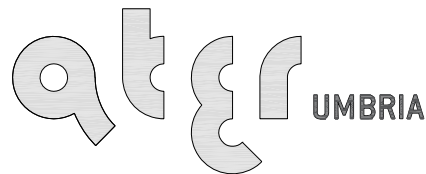
PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE

DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO

COMUNE DI PRECI VIA DE GASPERI, 2

ALLOGGI N. 5

IMPIANTO ELETTRICO PARTICOLARI COSTRUTTIVI



SERVIZIO TECNICO

PROGETTAZIONE
ARCHITETTONICA

PROGETTAZIONE
IMPIANTISTICA

PROGETTAZIONE
STRUTTURALE

UNIENISO 9001:2008
8967A

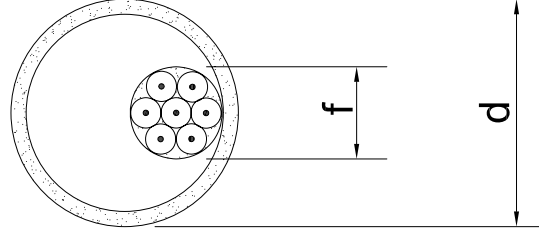
DATA : GIUGNO 2018

SCALA : -/-

CODICE : 17_11_540430001_DEGASPERI_S1S

TAVOLA: **IMPE04**

**Fig.1 PARTICOLARE MASSIMO NUMERO DI CAVI
SU CAVIDOTTO CIRCOLARE**



$D \geq 1.3 F$

F= DIAMETRO DEL CERCHIO CIRCOSCRITTO
AL FASCIO DEI CAVI

D= DIAMETRO INTERNO DEL TUBO
(MINIMO 10mm)

**Fig.2 PARTICOLARE CONNESSIONE CON MORSETTO A
CAPPUCCIO SOLO SU SCATOLE APPOSITE**

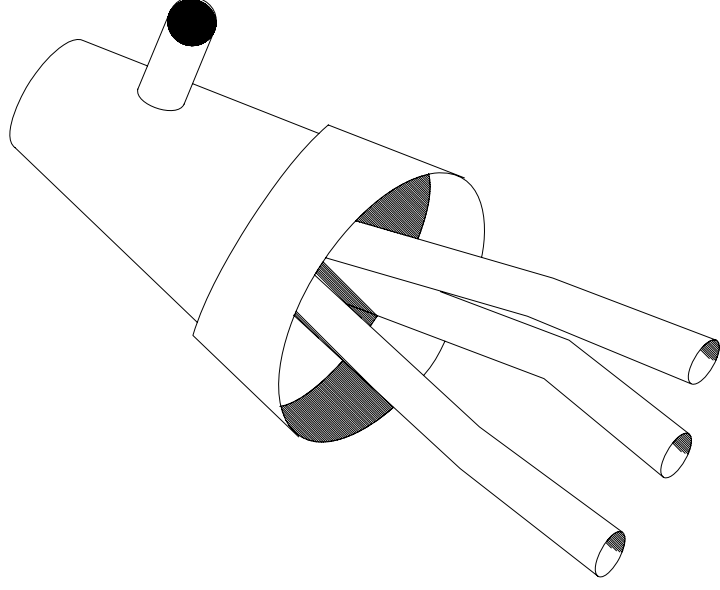
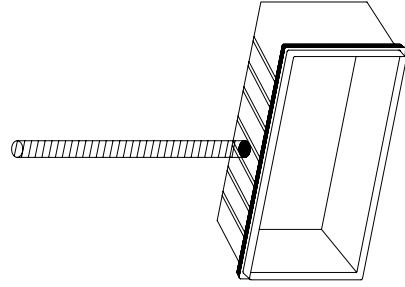
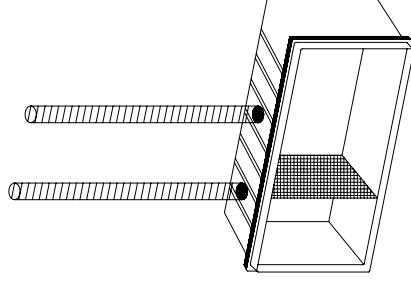
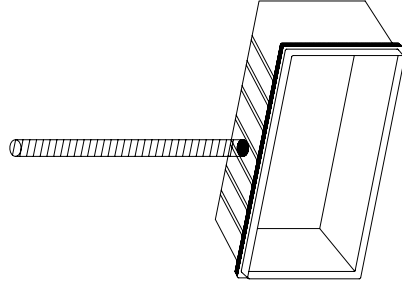


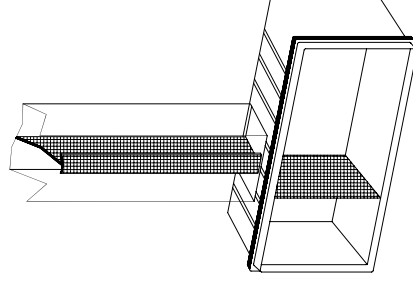
Fig.3 PARTICOLARE SEPARAZIONE IMPIANTI DI FM
E LUCE CON IMPIANTI TV, TELEFONO, DATI SU
SCATOLE DI DERIVAZIONE



TUBI PROTETTIVI SEPARATI,
SCATOLE SEPARATE

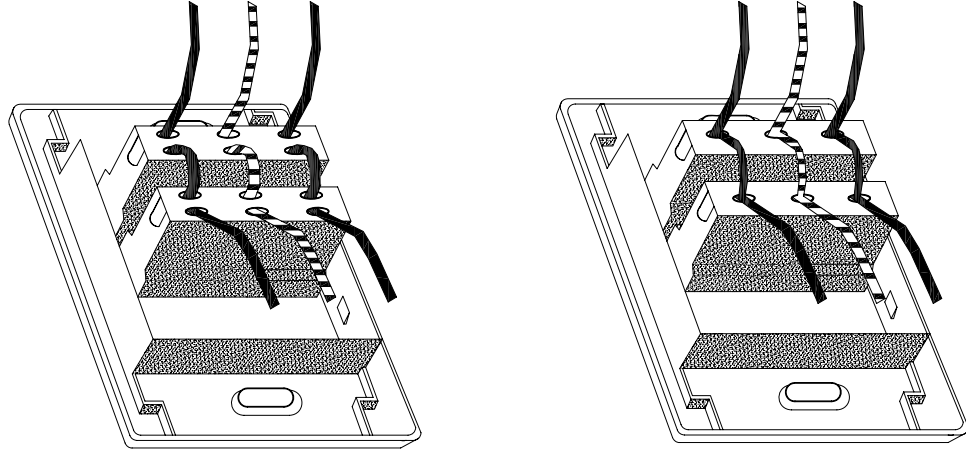


TUBI PROTETTIVI SEPARATI,
SCATOLA UNICA CON SETTORI ISOLANTI



CANALE UNICO CON SETTORE ISOLANTE
SCATOLA UNICA CON SETTORI ISOLANTI

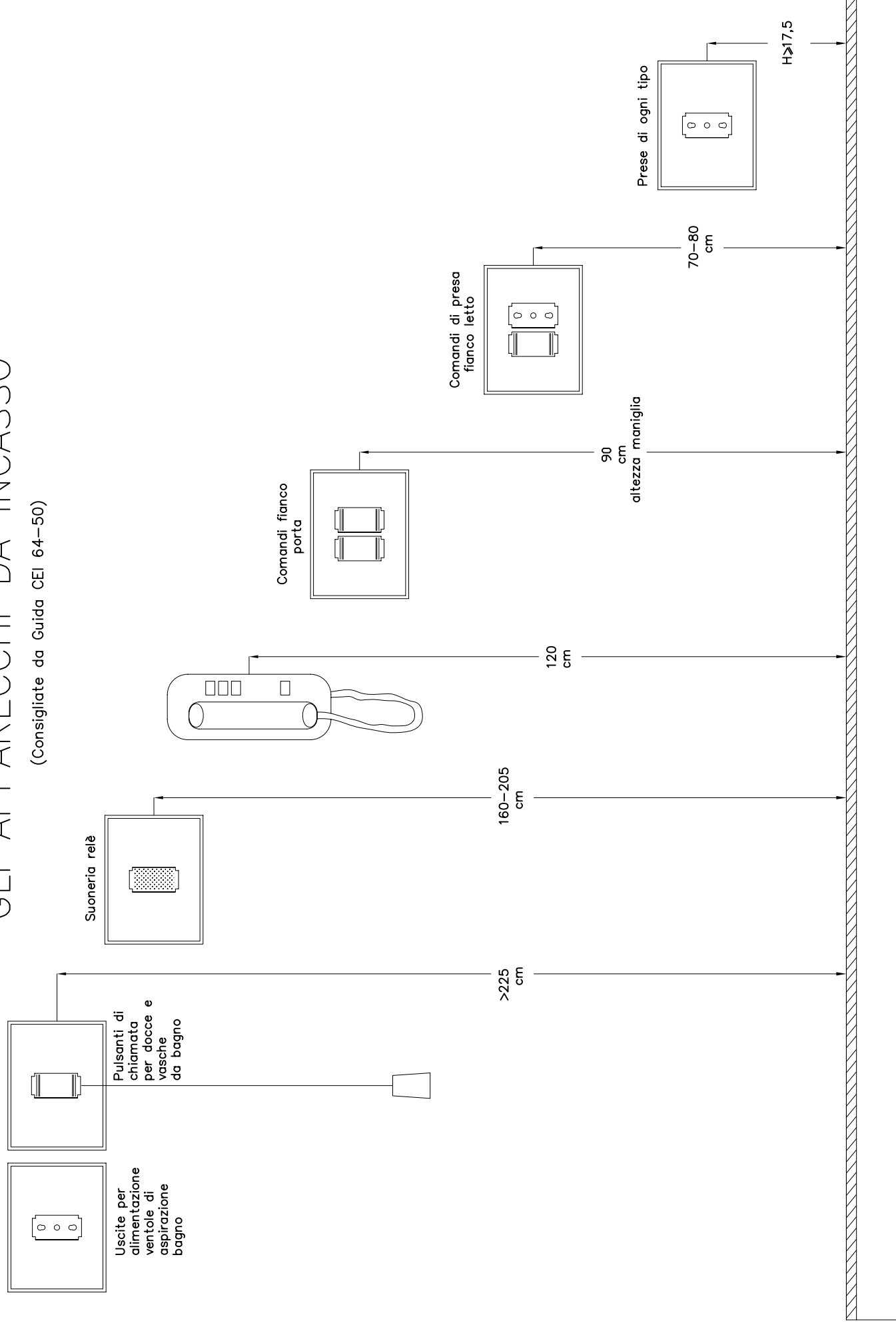
**Fig.4 PARTICOLARE CABLAGGI AMMESSI SU
SCATOLE PORTAFRUTTO**



SE IL MORSETTO E' DIMENSIONATO PER LA SEZIONE TOTALE DEI CAVI

Fig.5 PARTICOLARE ALTEZZA DI INSTALLAZIONE PER GLI APPARECCHI DA INCASSO

(Consigliate da Guida CEI 64-50)



E' obbligatoria l'altezza di 17,5 cm per le prese

Fig.6 PARTICOLARE ZONE DI RISPETTO PER
L'INSTALLAZIONE DI COMPONENTI ELETTRICI IN UN
LOCALE DA BAGNO SECONDO LE NORME CEI 64-8

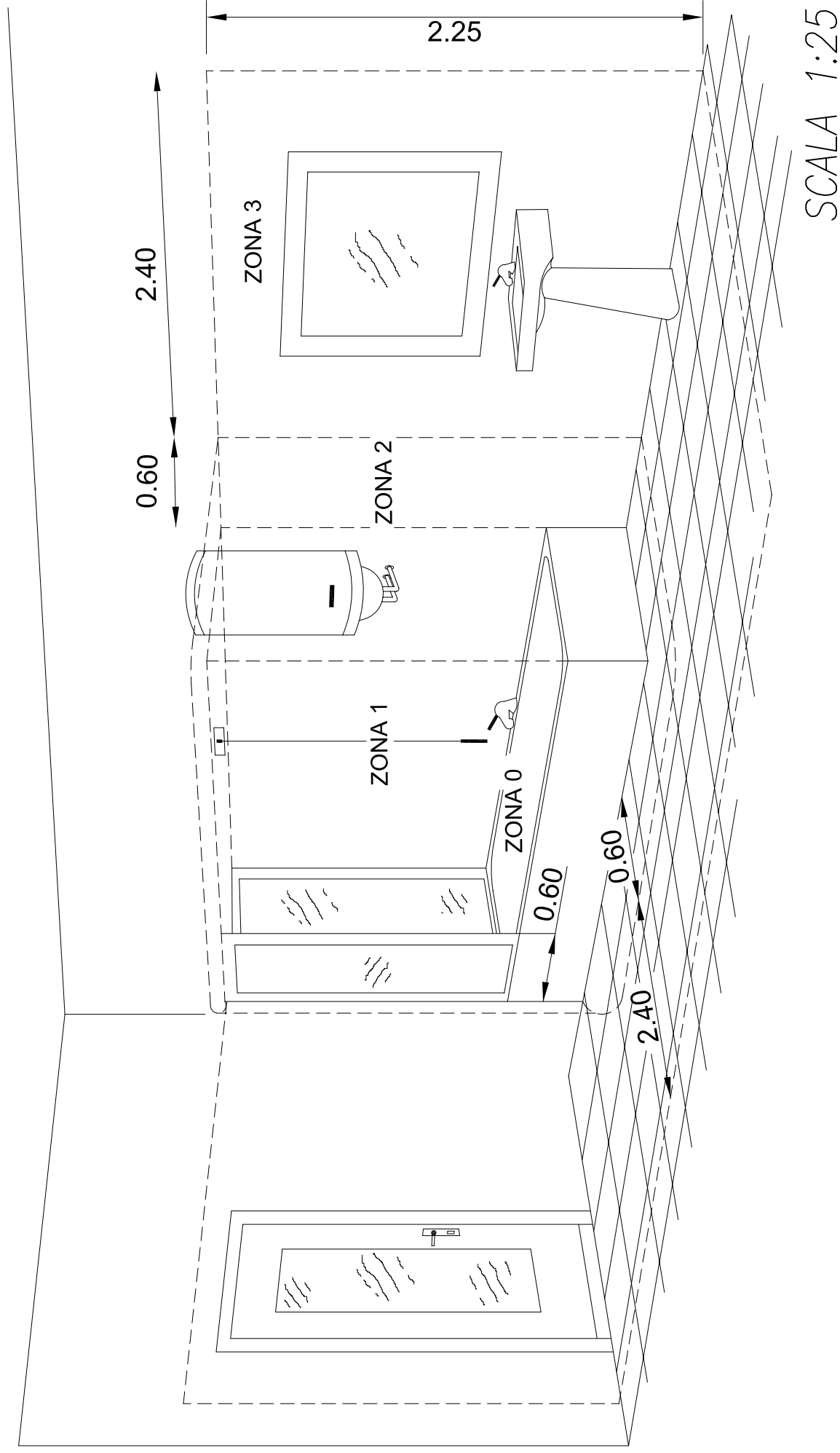
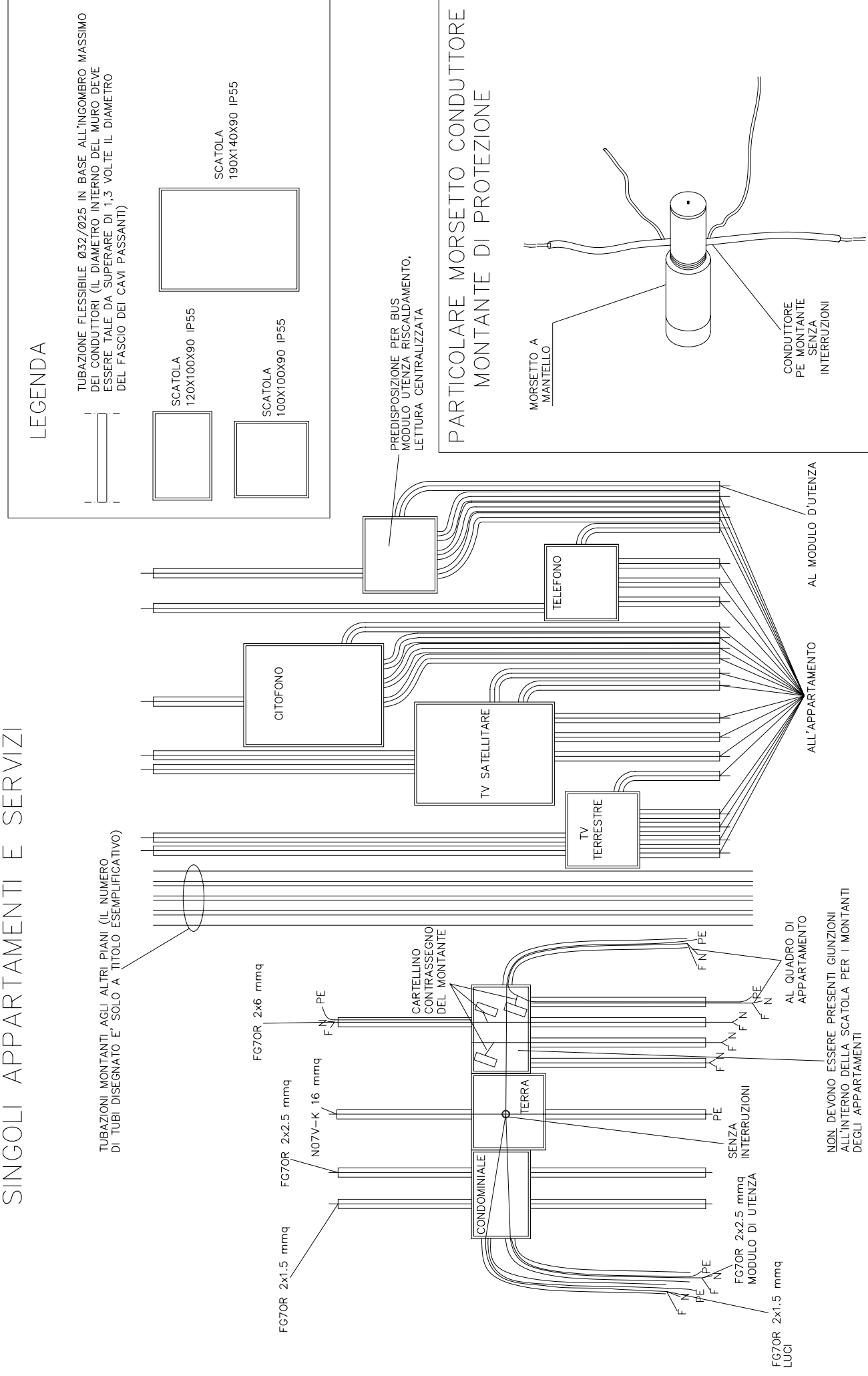


Fig.7 SCHEMA ARRIVO DI PIANO CIRCUITI COMUNI, SINGOLI APPARTAMENTI E SERVIZI



NOTA BENE: PER LA SALITA DELLE MONTANTI DI POTENZA AGLI APPARTAMENTI E DEI CIRCUITI CONDOMINIALE (FERMA RESTANDO LA DIVISIONE DELLE SCATOLE DI DERIVAZIONE ESEMPLIFICATA NELLO SCHEMA) SI PUO' UTILIZZARE IN ALTERNATIVA AI TUBI FLESSIBILI UNA PASSERELLA ASSOLATA (SOLO SE SI UTILIZZANO CAVI DEL TIPO FG70R) CON IDONEI ANCORAGGI PER I CAVI. I CAVI DEI SERVIZI DEVONO RIMANERE INGUAINATI SU TUBAZIONI SEPARATE AD USO ESCLUSIVO, COME INDICATO NELLO SCHEMA

Fig.8 PARTICOLARE SCHEMA DI PRINCIPIO DISTRIBUZIONE IMPIANTO TV TERRESTRE

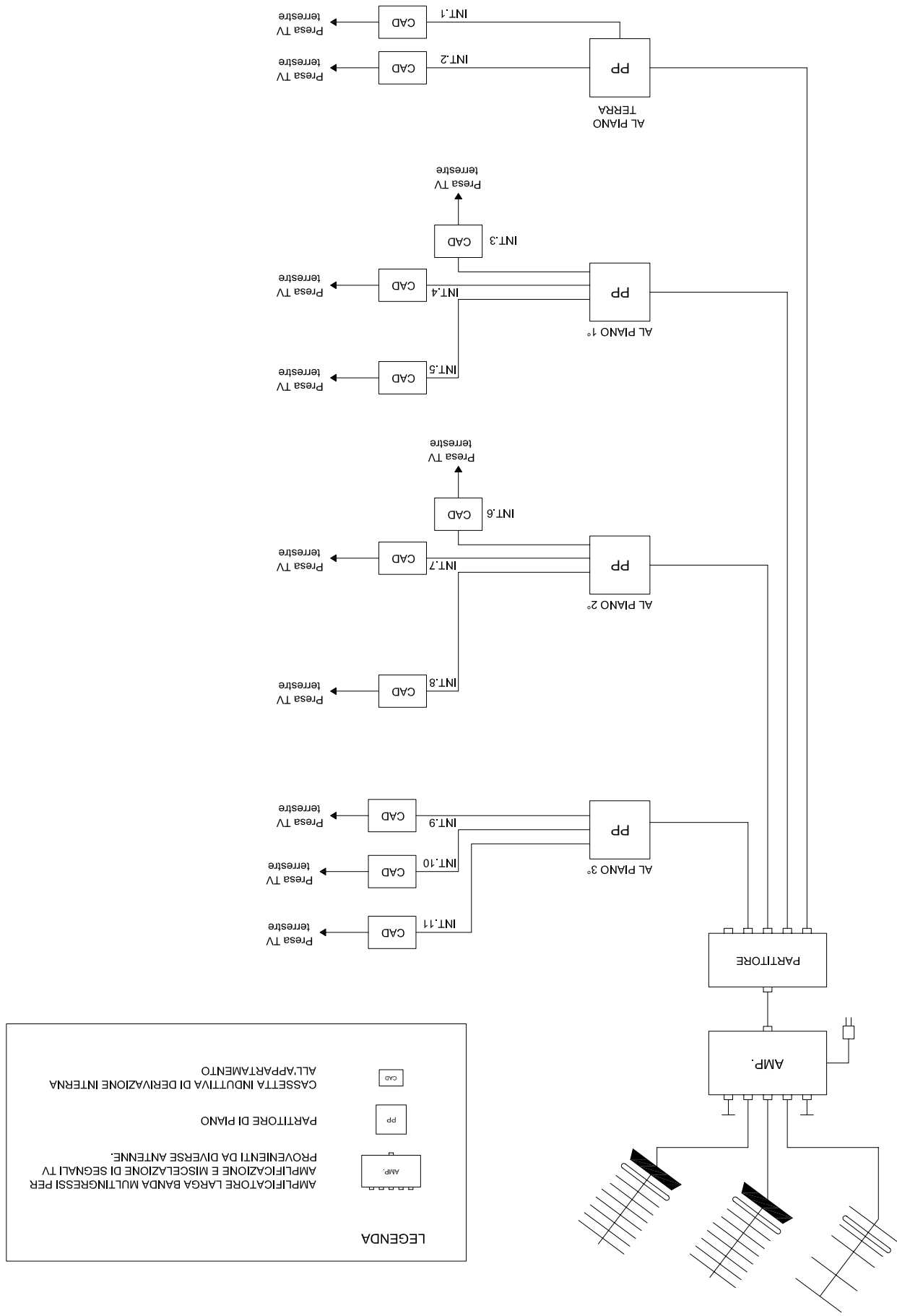


Fig.9 PARTICOLARE SCHEMA DI PRINCIPIO DISTRIBUZIONE IMPIANTO TV-SATELLITARE

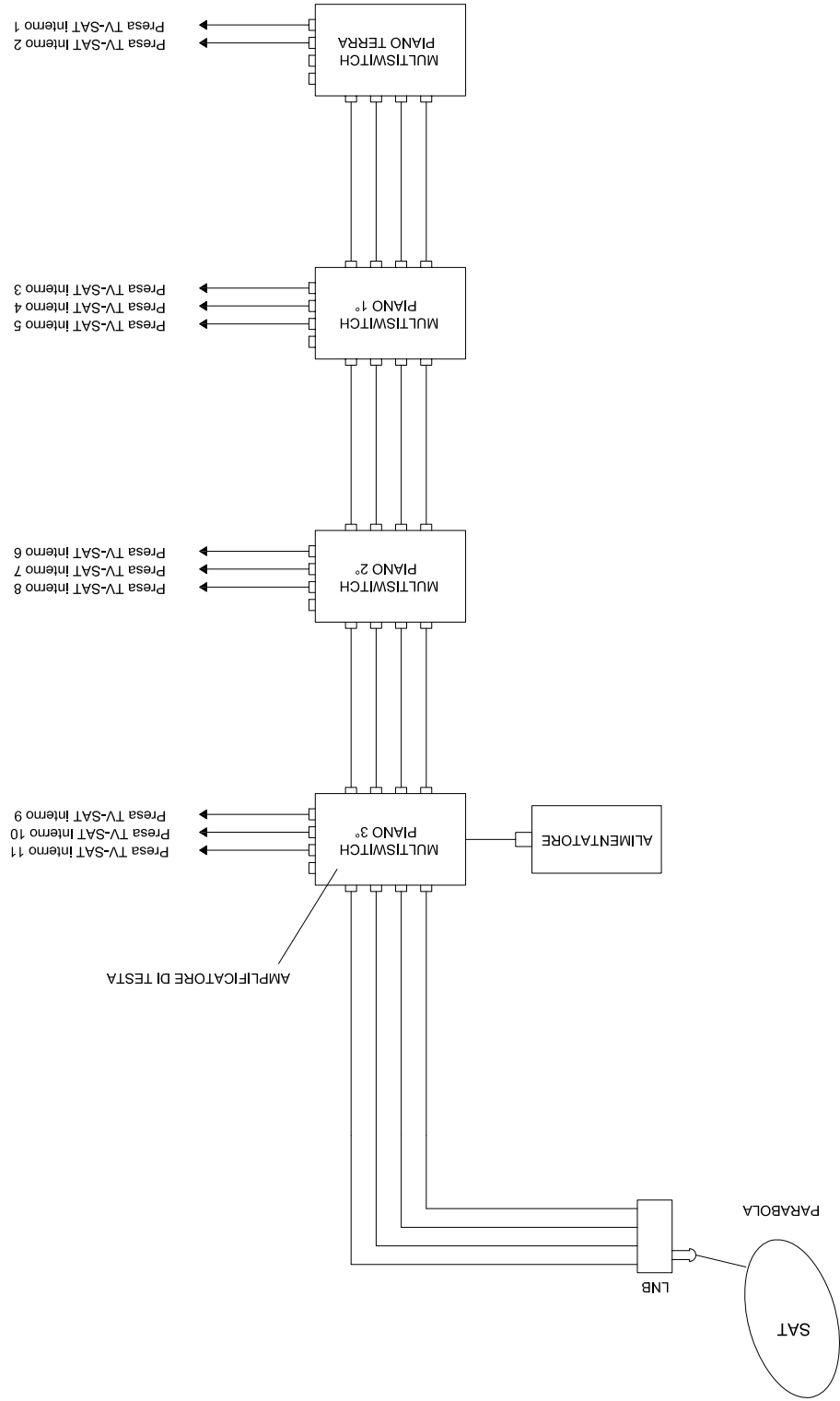


Fig.10 PARTICOLARI IMPIANTO DI TERRA

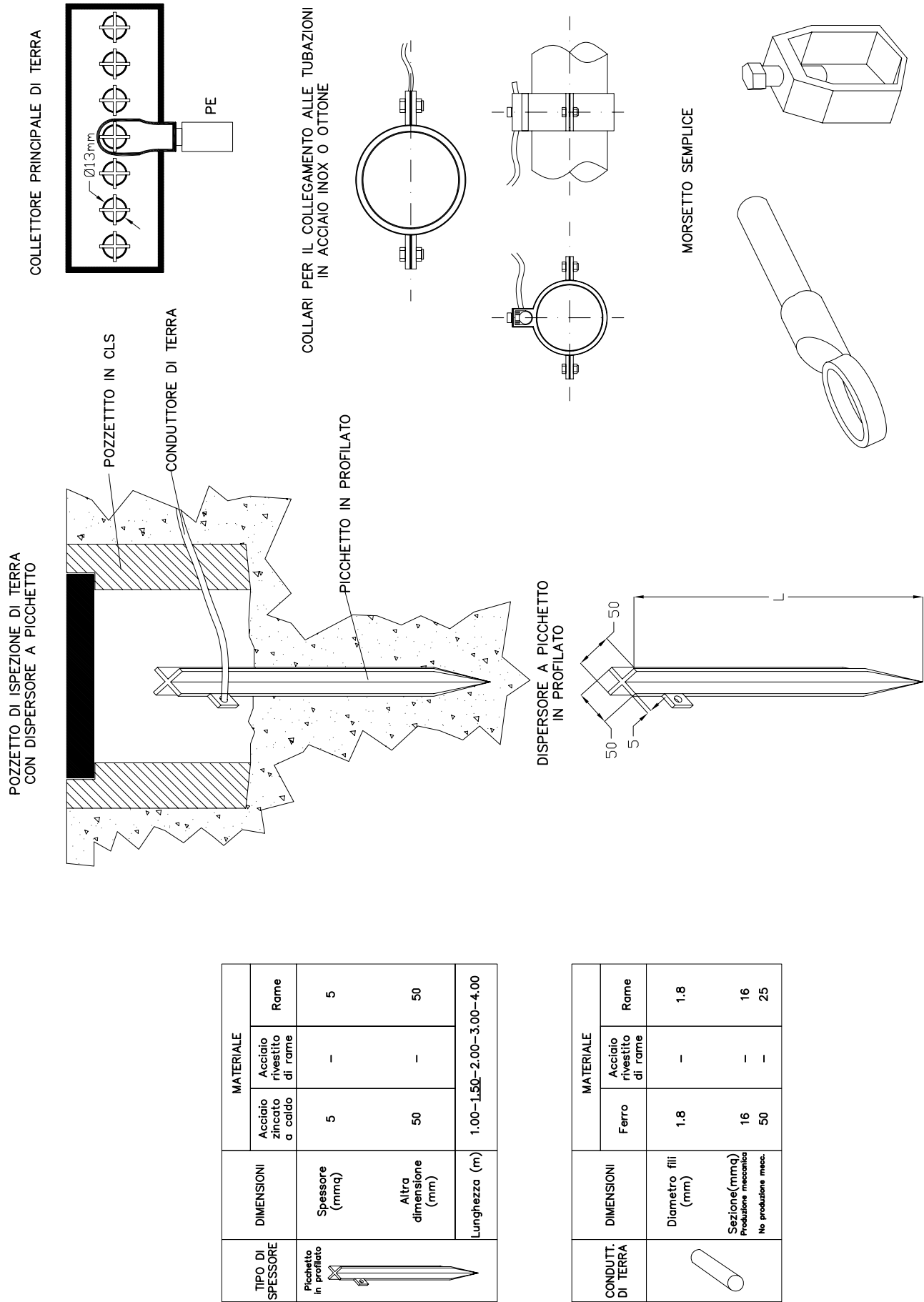


Fig.11 PARTICOLARI COLLEGAMENTO DI PIU' TUBAZIONI
AFFIANCATE ALL'IMPIANTO DI PROTEZIONE

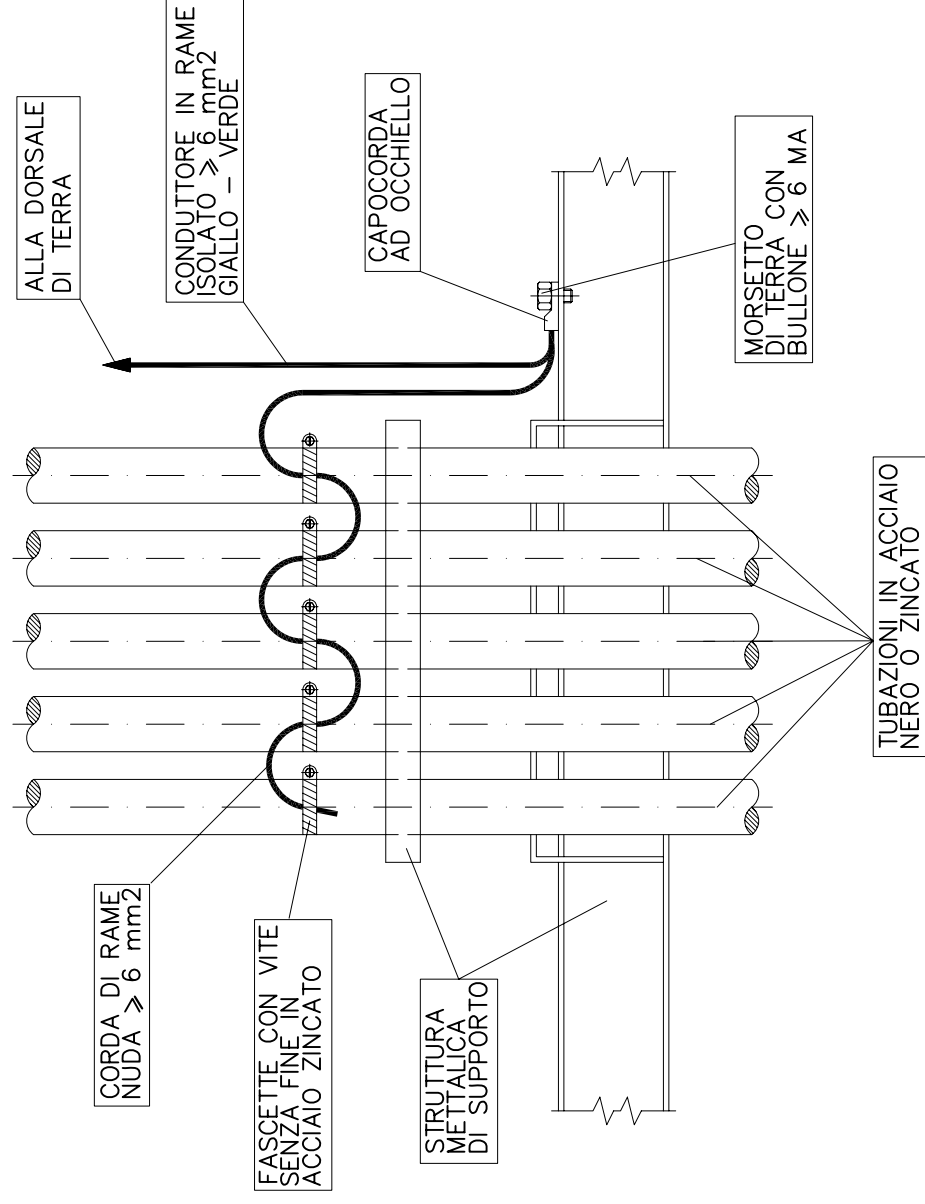


Fig.12 PARTICOLARI DI COLLEGAMENTI EQUIPONZIALI
PRINCIPALI SULLE TUBAZIONI DELL'ACQUA E GAS

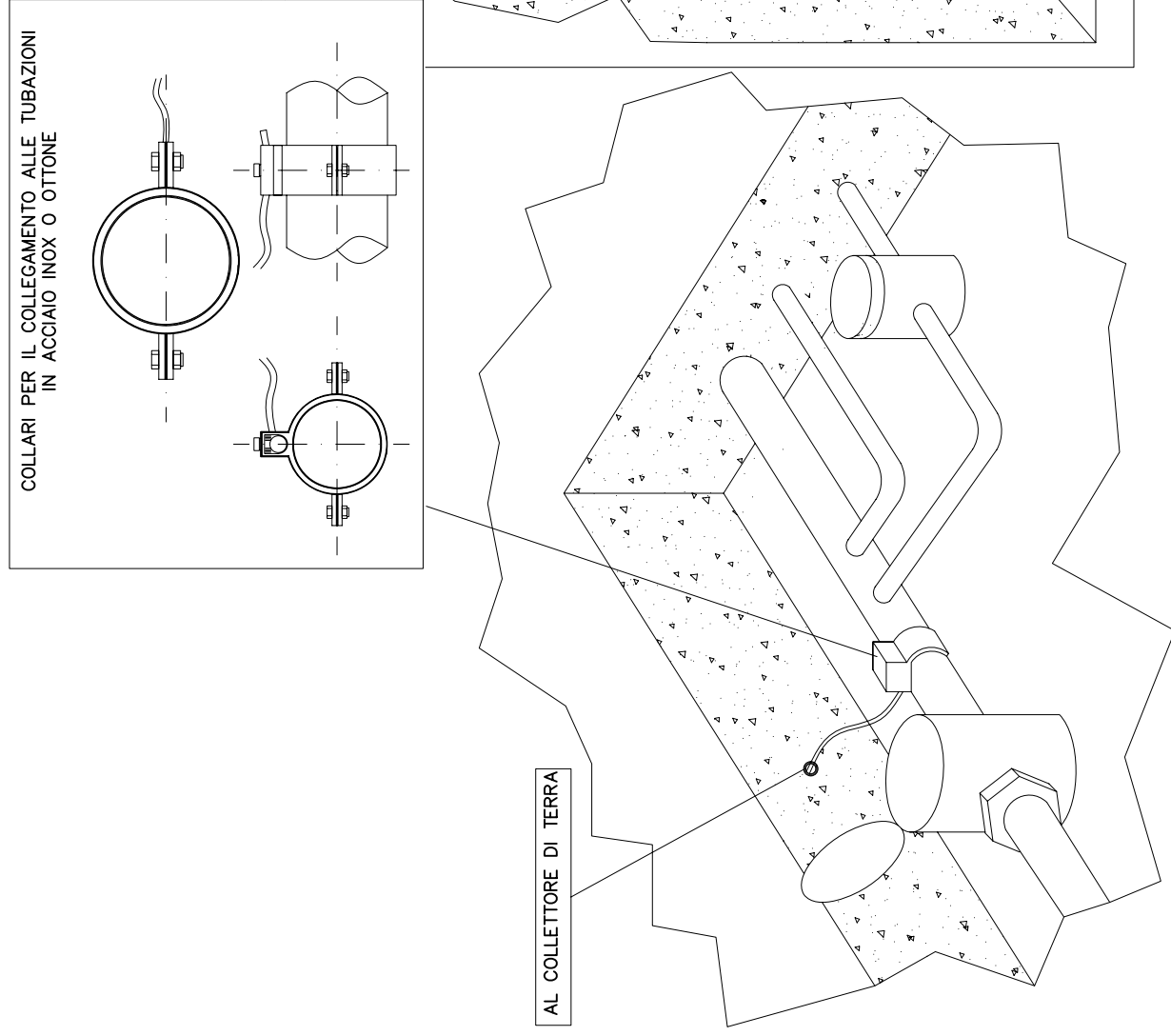


Fig.12 PARTICOLARI DI COLLEGAMENTI EQUIPONENZIALI
PRINCIPALI SULLE TUBAZIONI DELL'ACQUA E GAS

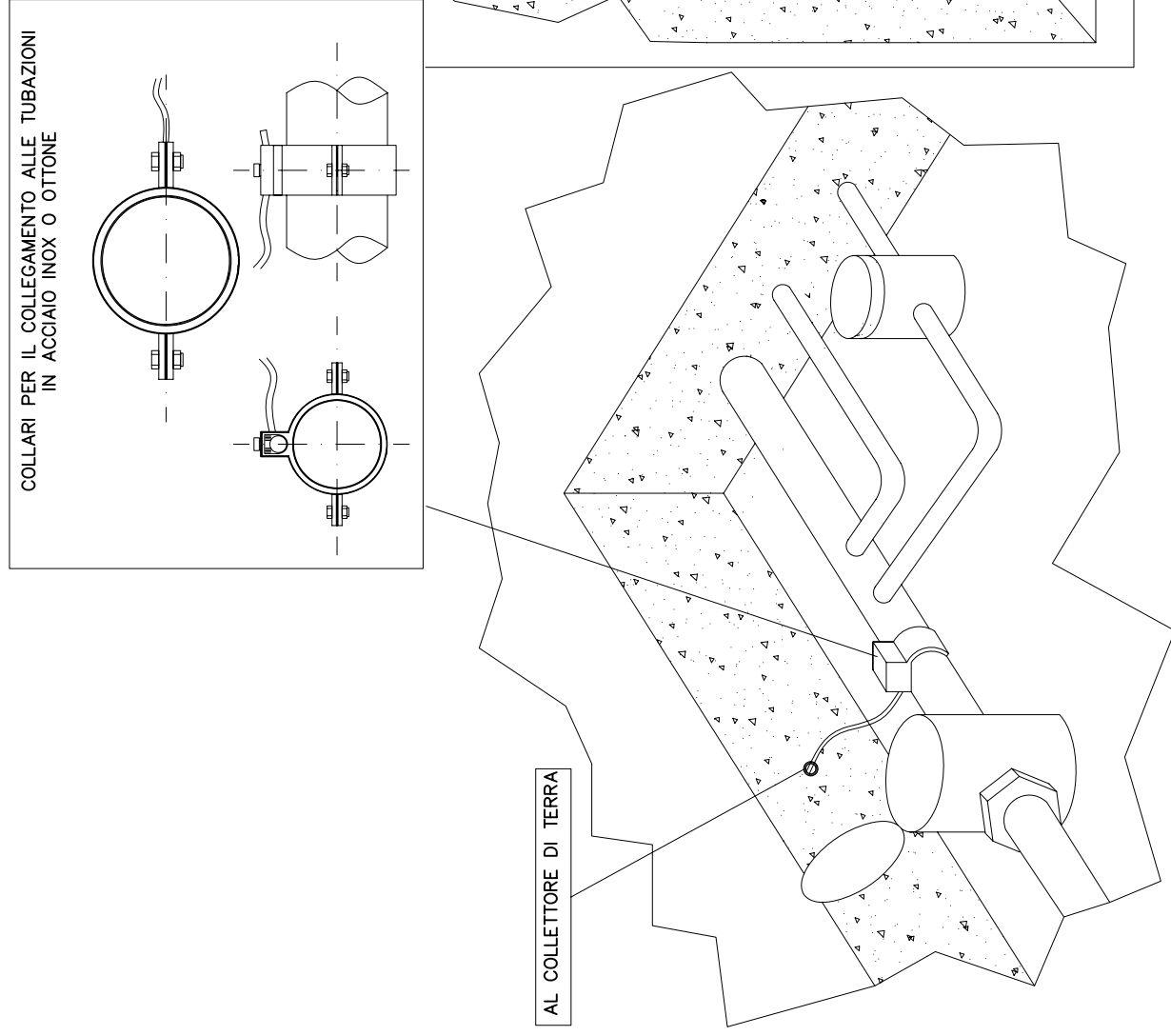


Fig.13 PARTICOLARE SEZIONE TIPO CAVIDOTTO INTERRATO

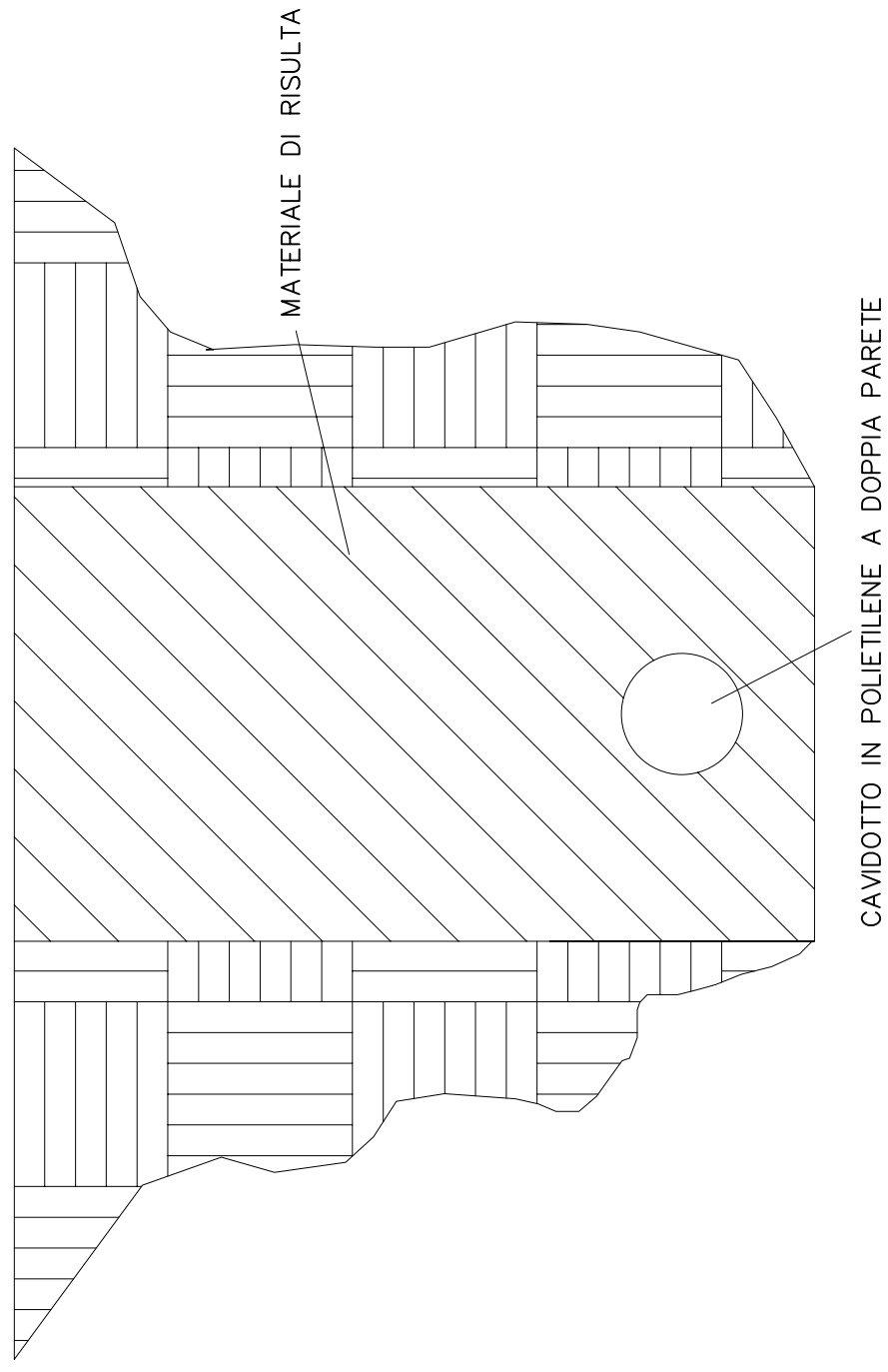
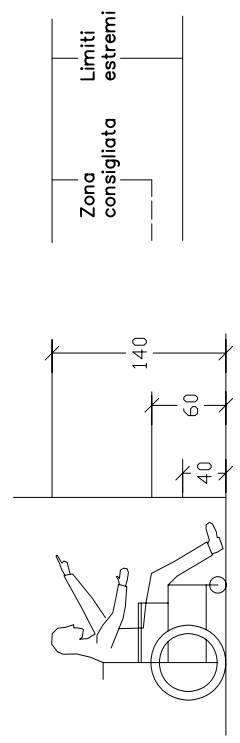
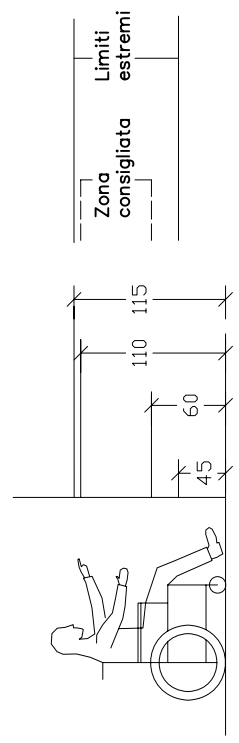


Fig.14 QUOTE DI INSTALLAZIONE DELLE APPARECCHIATURE ZONE CONDOMINIALI SECONDO

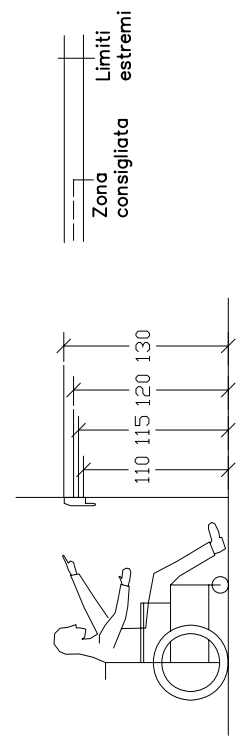
D.P.R.24.07.1996. n°503 – D.M.I. 14.06.1989 n°236



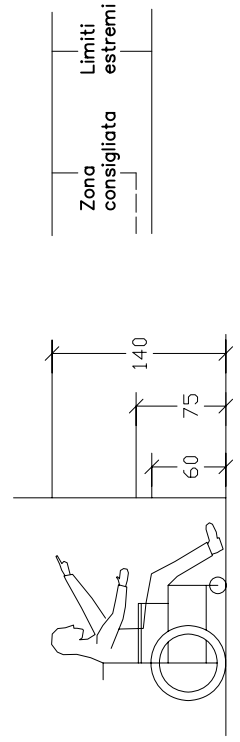
a) ALTEZZA CAMPANELLI E PULSANTI DI COMANDO



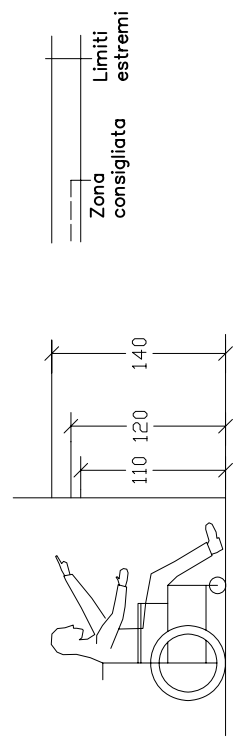
b) ALTEZZA PRESE ENERGIA, TV E TELEFONO



c) ALTEZZA CITOFONO



d) ALTEZZA INTERRUTTORI, QUADRI ELETTRICI



e) ALTEZZA PULSANTI BOTTONIERA ASCENSORE

Fig.15 PARTICOLARE ZONA
CONTATORI E QUADRI CONTATORI
UTENZE PRIVATE



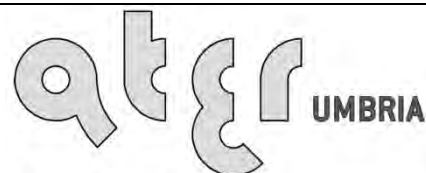
Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale della Regione Umbria

UNITÀ OPERATIVA DI PERUGIA

Via Pietro Tuzi, 7 – 06128 PERUGIA – P.I. 01457790556
Telefono (0744) 4821 – Telefax (075) 5000507

SISMA 2016
ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE
DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
COMUNE DI PRECI VIA DE GASPERI, 2
ALLOGGI N. 5

RELAZIONE ACUSTICA Legge 447 del 26 ottobre 1995 D.P.C.M. 05 dicembre 1997



SERVIZIO TECNICO

PROGETTAZIONE
ARCHITETTONICA

PROGETTAZIONE
IMPIANTISTICA

PROGETTAZIONE
STRUTTURALE

DATA : GIUGNO 2018

SCALA : -/-

CODICE : 17_11_540430001_DEGASPERI_S1S

TAVOLA: **IMPTA01**

RELAZIONE TECNICA ATTESTANTE IL RISPETTO DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI AI SENSI DEL D.P.C.M. 5/12/97

1. INFORMAZIONI GENERALI

Progetto relativo a:

De Gasperi

Indirizzo:

via de Gasperi n.2 - Preci

Oggetto della relazione:

Ristrutturazione importante di edificio plurifamiliare residenziale

Concessione edilizia n. _____ del _____

Classificazione dell'edificio in base al D.C.P.M. 5/12/97:

A Residenziali

Valori ammissibili in base al D.C.P.M. 5/12/97 per la destinazione d'uso considerata:

Categoria	R'_w [dB]	$D_{2m,nT,w}$ [dB]	$L'_{n,w}$ [dB]	L_{ASmax} [dB]	L_{Aeq} [dB]
A	≥ 50	≥ 40	≤ 63	≤ 35	≤ 35

Numero delle unità abitative **5**

Committente (i)

ATER della Regione Umbria

via Pietro Tuzi n.7 - 06128 Perugia

Progettista

Larini Marco

Albo: **Architetti** Pr.: **Perugia** N.iscr.: **928**

Direttore lavori

Larini Marco

Albo: **Architetti** Pr.: **Perugia** N.iscr.: **928**

Responsabile delle verifiche acustiche

Larini Marco

Albo: **Architetti** Pr.: **Perugia** N.iscr.: **928**

Ai fini delle verifiche acustiche sono state utilizzate metodologie di calcolo conformi alle seguenti norme:

Norma	Descrizione
UNI EN ISO 12354-1:2017	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti- Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti.
UNI EN ISO 12354-2:2017	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.
UNI EN ISO 12354-3:2017	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.
UNI/TR 11175	Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale.
UNI EN ISO 717-1	Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea.
UNI EN ISO 717-2	Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio.

Le regole tecniche di riferimento sono le seguenti:

Regola	Descrizione
L. 447 26/10/1995	Legge quadro sull'inquinamento acustico
D.P.C.M. 5/12/1997	Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
C.M. 22/05/1967	Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici

2. PROPRIETA' ACUSTICHE DEI COMPONENTI EDILIZI DELL'EDIFICIO

Di seguito viene fornito un elenco riassuntivo dei componenti edilizi dell'edificio con le relative proprietà acustiche.

Caratteristiche acustiche dei muri

Cod.	Descrizione	tipologia	m' [kg/m ²]	s [mm]	R _w [dB]
M1	Parete esterna 40 cm	Struttura portante	1041	524	60,0
M2	Parete esterna 50 cm	Struttura portante	1291	624	62,0
M3	Parete verso scale	Struttura portante	558	310	54,0
M4	Parete interna	Struttura portante	160	110	43,0
M5	Parete interna 40 cm	Struttura portante	729	405	57,0

Caratteristiche acustiche dei pavimenti

Cod.	Descrizione	tipologia	m' [kg/m ²]	s [mm]	R _w [dB]
P1	Pavimento su cantina	Struttura portante	381	395	54,8
P2	Pavimento interpiano	Struttura portante	376	355	57,0
P3	Pavimento su terreno	Struttura portante	1025	590	70,9

Caratteristiche acustiche dei soffitti

Cod.	Descrizione	tipologia	m' [kg/m ²]	s [mm]	R _w [dB]
S1	Soletta sottotetto+tetto	Struttura portante	484	860	58,7
S2	Pavimento interpiano	Struttura portante	376	355	64,0

Caratteristiche acustiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	larghezza [cm]	altezza [cm]	area [m ²]	R _w [dB]
W1	Finestra 100 x 165	100	165	1,65	34,0
W2	Portafinestra 100 x 250	100	250	2,50	37,0
W3	Finestra 80 x 170	80	170	1,36	34,0

Tipologia	La tipologia indica se la struttura è stata o meno utilizzata nei calcoli come strato aggiuntivo (controparete, controsoffitto, pavimento galleggiante)
m'	Massa superficiale
s	Spessore della struttura
R _w	Potere fonoisolante del componente edilizio, nel caso di strato aggiuntivo il valore indicato nella colonna indica il ΔR _w
D _{new}	Isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi

3. RIEPILOGO DELLE VERIFICHE EFFETTUATE

a) Verifica dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi divisorii

Ambienti sovrapposti

Zona	Cod.	Descrizione	Strutture divisorie	R'_w [dB]	$R'_{w,amm}$ [dB]	Verifica
1	1	Divisorio Soggiorno - Zona 3 Soggiorno	S2	60,5	50	positiva
1	6	Divisorio Camera - Zona 3 Camera	S2	55,5	50	positiva
2	1	Divisorio Soggiorno - Zona 4 Soggiorno	S2	50,1	50	positiva
2	2	Divisorio Camera - Zona 4 Camera	S2	59,4	50	positiva
3	1	Divisorio Soggiorno - Zona 1 Soggiorno	P2	55,8	50	positiva
3	2	Divisorio Soggiorno - Zona 5 Soggiorno	S2	60,5	50	positiva
3	3	Divisorio Camera - Zona 1 Camera	P2	52,9	50	positiva
3	4	Divisorio Camera - Zona 5 Camera	S2	55,9	50	positiva
4	1	Divisorio Soggiorno - Zona 2 Soggiorno	P2	55,9	50	positiva
4	2	Divisorio Camera - Zona 2 Camera	P2	55,3	50	positiva
5	1	Divisorio Soggiorno - Zona 3 Soggiorno	P2	52,5	50	positiva
5	2	Divisorio Camera - Zona 3 Camera	P2	52,7	50	positiva

R'_w Indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti

$R'_{w,amm}$ Valore ammissibile per la destinazione d'uso in oggetto ai sensi del D.C.P.M 5/12/97

b) Verifica dell'isolamento acustico al calpestio degli elementi divisorii

Ambienti sovrapposti (calpestio diretto)

Zona	Cod.	Descrizione	Struttura divisoria	$L'_{n,w}$ [dB]	$L'_{n,w,amm}$ [dB]	Verifica
3	1	Divisorio Soggiorno - Zona 1 Soggiorno	P2	52,3	63	positiva
3	3	Divisorio Camera - Zona 1 Camera	P2	53,5	63	positiva
4	1	Divisorio Soggiorno - Zona 2 Soggiorno	P2	52,2	63	positiva
4	2	Divisorio Camera - Zona 2 Camera	P2	52,4	63	positiva
5	1	Divisorio Soggiorno - Zona 3 Soggiorno	P2	53,8	63	positiva
5	2	Divisorio Camera - Zona 3 Camera	P2	53,6	63	positiva

$L'_{n,w}$ Livello di rumore di calpestio di solai, normalizzato

$L'_{n,w,amm}$ Valore ammissibile per la destinazione d'uso in oggetto ai sensi del D.C.P.M 5/12/97

c) Verifica dell'isolamento acustico di facciata

Zona	Cod.	Descrizione	Strutture di facciata	$D_{2m,nT,w}$ [dB]	$D_{2m,nT,w,amm}$ [dB]	Verifica
1	1	Facciata Soggiorno (Sud-Ovest)	M1	43,6	40	positiva
1	2	Facciata Soggiorno (Sud-Est)	M1	54,5	40	positiva
1	7	Facciata Camera (Sud-Ovest)	M1	42,7	40	positiva
1	8	Facciata Camera (Sud-Est)	M1	54,6	40	positiva
1	9	Facciata Camera (Nord-Ovest)	M1	53,6	40	positiva
2	1	Facciata Soggiorno (Nord-Est)	M1	43,0	40	positiva

2	2	Facciata Soggiorno (Nord-Ovest)	M1	54,4	40	positiva
2	3	Facciata Camera (Sud-Est)	M1	53,0	40	positiva
2	4	Facciata Camera (Nord-Est)	M1	41,0	40	positiva
2	5	Facciata Camera (Nord-Ovest)	M1	54,1	40	positiva
3	1	Facciata Soggiorno (Sud-Ovest)	M1	43,0	40	positiva
3	2	Facciata Soggiorno (Sud-Est)	M1	54,4	40	positiva
3	3	Facciata Camera (Sud-Ovest)	M1	40,1	40	positiva
3	4	Facciata Camera (Nord-Ovest)	M1	53,0	40	positiva
4	1	Facciata Soggiorno (Nord-Est)	M1	43,0	40	positiva
4	2	Facciata Soggiorno (Nord-Ovest)	M1	54,3	40	positiva
4	3	Facciata Camera (Sud-Est)	M1	53,0	40	positiva
4	4	Facciata Camera (Nord-Est)	M1	41,2	40	positiva
4	5	Facciata Camera (Nord-Ovest)	M1	54,1	40	positiva
5	1	Facciata Soggiorno (Sud-Ovest)	M1	43,1	40	positiva
5	2	Facciata Soggiorno (Sud-Est)	M1	54,4	40	positiva
5	3	Facciata Camera (Sud-Ovest)	M1	41,2	40	positiva
5	4	Facciata Camera (Sud-Est)	M1	54,1	40	positiva
5	5	Facciata Camera (Nord-Ovest)	M1	53,0	40	positiva

$D_{2m,nT,w}$ Indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata

$D_{2m,nT,w,amm}$ Valore ammissibile per la destinazione d'uso in oggetto ai sensi del D.C.P.M 5/12/97

4. RACCOMANDAZIONI

a) Riduzione del rumore per via aerea tra ambienti confinanti

Indicazioni per la posa in opera

Seguire le indicazioni e prescrizioni del produttore delle strutture a secco

Ulteriori indicazioni (posizionamento dispositivi impiantistici, ponti acustici ecc...)

Nella posa degli impianti fare il possibile per vitare di interrompere la continuità degli isolanti acustici e termici

b) Riduzione del rumore da calpestio

Indicazioni per la posa in opera

Posare la bandella perimetrale fonoisolante rigirandola sulla parete

Ulteriori indicazioni (posizionamento dispositivi impiantistici, ponti acustici ecc...)

Nella posa degli impianti fare il possibile per vitare di interrompere la continuità degli isolanti acustici e termici

c) Riduzione del rumore dalle facciate

Indicazioni per la posa in opera

Seguire le indicazioni e prescrizioni del produttore delle strutture a secco

Ulteriori indicazioni (posizionamento dispositivi impiantistici, ponti acustici ecc...)

Nella posa degli impianti fare il possibile per vitare di interrompere la continuità degli isolanti acustici e termici

d) Riduzione del rumore dovuto ad impianti tecnologici a funzionamento discontinuo (parametro L_{ASmax})

Valore massimo di L_{ASmax} da garantire ai sensi del D.C.P.M. 5/12/97 35,0 dB

Tubazioni e scarichi

Tubazioni Scarichi insonorizzate

Bagni e servizi igienici

Ascensori

Altro

e) Riduzione del rumore dovuto ad impianti tecnologici a funzionamento continuo (parametro L_{Aeq})

Valore massimo di L_{Aeq} da garantire ai sensi del D.C.P.M. 5/12/97 35,0 dB

Impianti di climatizzazione invernale

Non presenti

Impianti di climatizzazione estiva

Impianti VMC silenziati

Impianti di areazione

Altro

5. TEMPO DI RIVERBERAZIONE DEI LOCALI (T₆₀)

Zona	Locale	Descrizione	Volume [m ³]	T ₆₀ [s]	Limite T ₆₀ CM 22.05.67
1	1	Soggiorno	50,49	0,00	2,20
1	2	Ingresso	17,07	0,00	2,20
1	3	Cucina	33,15	0,00	2,20
1	4	Cameretta	29,19	0,00	2,20
1	5	Bagno	9,84	0,00	2,20
1	6	Camera	44,64	0,00	2,20
2	1	Soggiorno	50,79	0,00	2,20
2	2	Camera	44,61	0,00	2,20
2	3	Ingresso	23,43	0,00	2,20
2	4	Cameretta	30,87	0,00	2,20
2	5	Bagno	10,95	0,00	2,20
2	6	Cucina	23,13	0,00	2,20
3	1	Soggiorno	50,46	0,00	2,20
3	2	Camera	44,64	0,00	2,20
3	3	Ingresso	17,16	0,00	2,20
3	4	Bagno	9,84	0,00	2,20
3	5	Cameretta	29,19	0,00	2,20
3	6	Cucina	33,12	0,00	2,20
4	1	Soggiorno	49,35	0,00	2,20
4	2	Camera	44,61	0,00	2,20
4	3	Ingresso	23,52	0,00	2,20
4	4	Cameretta	30,81	0,00	2,20
4	5	Bagno	10,95	0,00	2,20
4	6	Cucina	23,13	0,00	2,20
5	1	Soggiorno	50,49	0,00	2,20
5	2	Camera	44,64	0,00	2,20
5	3	Bagno	9,84	0,00	2,20
5	4	Ingresso	16,89	0,00	2,20
5	5	Cameretta	29,19	0,00	2,20
5	6	Cucina	33,15	0,00	2,20

T₆₀ Tempo di riverberazione, pari al tempo in cui il livello di pressione sonora si riduce di 60 dB
 Limite T₆₀ Limite secondo la CM 22.05.67, tale limite ai sensi del D.P.C.M. 5/12/97 è da rispettare solo per edifici scolastici.

Note

6. PROVENIENZA DEI DATI E CRITERI DI CALCOLO ADOTTATI

In questa sezione vengono specificati i criteri adottati per la definizione dei componenti edilizi e per l'esecuzione delle verifiche acustiche.

Provenienza dei dati per i valori del potere fonoisolante R_w

Cod.	Descrizione	Provenienza dei dati	Note
M1	Parete esterna 40 cm	Calcolo previsionale	Calcolo analitico
M2	Parete esterna 50 cm	Calcolo previsionale	Calcolo analitico
M3	Parete verso scale	Calcolo previsionale	Calcolo analitico
M4	Parete interna	Calcolo previsionale	Calcolo analitico
M5	Parete interna 40 cm	Calcolo previsionale	Calcolo analitico
S1	Soletta sottotetto+tetto	Calcolo previsionale	Relazione empirica
S2	Pavimento interpiano	Dati Noti	
W1	Finestra 100 x 165	Dati Noti	
W2	Portafinestra 100 x 250	Dati Noti	
W3	Finestra 80 x 170	Dati Noti	

Provenienza dei dati per i valori dell'isolamento al calpestio $L_{n,w}$

Cod.	Descrizione	Provenienza dei dati	Note
P1	Pavimento su cantina	Calcolo previsionale	Relazione empirica
P2	Pavimento interpiano	Dati Noti	
P3	Pavimento su terreno	Calcolo previsionale	Relazione empirica

Calcolo previsionale	Calcolo effettuato mediante il ricorso a relazioni matematiche basate e non tramite misura in opera.
Relazione empirica	Calcolo basato su formulazioni derivate dalla letteratura, per lo più basate sulla legge di massa.
Calcolo analitico	Calcolo in frequenza basato su algoritmi a partire dalle proprietà fisiche dei materiali in stratigrafia (metodo di Sharp, metodo di Davy).
Dati noti	Valori noti o certificati da misura in laboratorio o in opera.

Note

Criteri di calcolo adottati per le verifiche acustiche

Potere fonoisolante di elementi di separazione tra ambienti (R_w)

Zona	Cod	Elemento divisorio	Criterio di calcolo
1	1	Divisorio Soggiorno - Zona 3 Soggiorno	Calcolo ad indice unico
1	6	Divisorio Camera - Zona 3 Camera	Calcolo ad indice unico
2	1	Divisorio Soggiorno - Zona 4 Soggiorno	Calcolo ad indice unico
2	2	Divisorio Camera - Zona 4 Camera	Calcolo ad indice unico
3	1	Divisorio Soggiorno - Zona 1 Soggiorno	Calcolo ad indice unico
3	2	Divisorio Soggiorno - Zona 5 Soggiorno	Calcolo ad indice unico
3	3	Divisorio Camera - Zona 1 Camera	Calcolo ad indice unico
3	4	Divisorio Camera - Zona 5 Camera	Calcolo ad indice unico

4	1	Divisorio Soggiorno - Zona 2 Soggiorno	Calcolo ad indice unico
4	2	Divisorio Camera - Zona 2 Camera	Calcolo ad indice unico
5	1	Divisorio Soggiorno - Zona 3 Soggiorno	Calcolo ad indice unico
5	2	Divisorio Camera - Zona 3 Camera	Calcolo ad indice unico

Livello di rumore da calpestio di solai normalizzato ($L_{n,w}$)

Zona	Cod	Elemento divisorio	Criterio di calcolo
3	1	Divisorio Soggiorno - Zona 1 Soggiorno	Calcolo ad indice unico
3	3	Divisorio Camera - Zona 1 Camera	Calcolo ad indice unico
4	1	Divisorio Soggiorno - Zona 2 Soggiorno	Calcolo ad indice unico
4	2	Divisorio Camera - Zona 2 Camera	Calcolo ad indice unico
5	1	Divisorio Soggiorno - Zona 3 Soggiorno	Calcolo ad indice unico
5	2	Divisorio Camera - Zona 3 Camera	Calcolo ad indice unico

Isolamento acustico standardizzato di facciata ($D_{2m,nT,w}$)

Zona	Cod	Elemento divisorio	Criterio di calcolo
1	1	Facciata Soggiorno (Sud-Ovest)	Calcolo ad indice unico
1	2	Facciata Soggiorno (Sud-Est)	Calcolo ad indice unico
1	7	Facciata Camera (Sud-Ovest)	Calcolo ad indice unico
1	8	Facciata Camera (Sud-Est)	Calcolo ad indice unico
1	9	Facciata Camera (Nord-Ovest)	Calcolo ad indice unico
2	1	Facciata Soggiorno (Nord-Est)	Calcolo ad indice unico
2	2	Facciata Soggiorno (Nord-Ovest)	Calcolo ad indice unico
2	3	Facciata Camera (Sud-Est)	Calcolo ad indice unico
2	4	Facciata Camera (Nord-Est)	Calcolo ad indice unico
2	5	Facciata Camera (Nord-Ovest)	Calcolo ad indice unico
3	1	Facciata Soggiorno (Sud-Ovest)	Calcolo ad indice unico
3	2	Facciata Soggiorno (Sud-Est)	Calcolo ad indice unico
3	3	Facciata Camera (Sud-Ovest)	Calcolo ad indice unico
3	4	Facciata Camera (Nord-Ovest)	Calcolo ad indice unico
4	1	Facciata Soggiorno (Nord-Est)	Calcolo ad indice unico
4	2	Facciata Soggiorno (Nord-Ovest)	Calcolo ad indice unico
4	3	Facciata Camera (Sud-Est)	Calcolo ad indice unico

4	4	Facciata Camera (Nord-Est)	Calcolo ad indice unico
4	5	Facciata Camera (Nord-Ovest)	Calcolo ad indice unico
5	1	Facciata Soggiorno (Sud-Ovest)	Calcolo ad indice unico
5	2	Facciata Soggiorno (Sud-Est)	Calcolo ad indice unico
5	3	Facciata Camera (Sud-Ovest)	Calcolo ad indice unico
5	4	Facciata Camera (Sud-Est)	Calcolo ad indice unico
5	5	Facciata Camera (Nord-Ovest)	Calcolo ad indice unico

Note

7. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Elaborati progettuali (piante, sezioni, planimetrie).
N. 1 Rif.: IMPT03
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche acustiche componenti opachi dell'involucro edilizio.
N. 4 Rif.: Allegato alla presente relazione
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche acustiche componenti finestrati dell'involucro edilizio.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche acustiche dei piccoli elementi.
N. _____ Rif.: _____
- ☒ Schede contenenti le caratteristiche geometriche e acustiche delle zone termiche e dei locali appartenenti all'edificio (dettaglio elementi edilizi con relative superfici, orientamenti e proprietà acustiche).
N. _____ Rif.: IMPT02
- ☐ Schede di calcolo del tempo di riverberazione T_{60} dei locali.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Schede di calcolo dei parametri di isolamento acustico da sottoporre alle verifiche di cui al D.P.C.M. 5/12/97.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

8. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Arch.</u>	<u>Marco</u>	<u>Larini</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Architetti</u>	<u>Perugia</u>	<u>928</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE
iscritto all'elenco dei Tecnici Competenti in acustica			
		REGIONE	N. ISCRIZIONE

dopo aver esaminato le caratteristiche acustiche dei componenti edilizi, ed aver verificato, attraverso calcoli conformi alle norme UNI EN 12354, se le scelte progettuali operate soddisfino i requisiti minimi richiesti dal DPCM 5/12/97,

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.C.P.M 5/12/97;
- b) affinché i requisiti di legge siano soddisfatti, è essenziale il rispetto del progetto acustico e delle raccomandazioni di posa in opera contenute nella presente relazione.

Data, 15/06/2018

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

CARATTERISTICHE ACUSTICHE DEI COMPONENTI

Strutture opache, finestre e piccoli elementi

Descrizione del componente: *Parete esterna 40 cm*

Codice: *M1*

Tipo struttura	<i>Struttura portante</i>
Massa superficiale	<i>1041,1</i> kg/m ²
Spessore totale	<i>524,0</i> mm
Frequenza critica	<i>118,0</i> Hz
Fattore di perdita interna	<i>0,015</i> -
Potere fonoisolante:	
Rw	<i>60,0</i> dB
C <i>-2,0</i> -	Ctr <i>-6,8</i> -
Valori	<i>Frequenza</i>
Origine dei dati	<i>Calcolo previsionale</i>
Tipologia	<i>Parete monostrato</i>
Tipo di calcolo	<i>Analitico</i>
Metodo di calcolo	<i>Sharp</i>

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	M.V.
<i>1</i>	<i>Intonaco di gesso e sabbia</i>	<i>15,00</i>	<i>1600</i>
<i>2</i>	<i>Muratura in pietra naturale</i>	<i>400,00</i>	<i>2500</i>
<i>3</i>	<i>C.i.s. armato (2% acciaio)</i>	<i>4,00</i>	<i>2400</i>
<i>4</i>	<i>Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)</i>	<i>100,00</i>	<i>10</i>
<i>5</i>	<i>Intonaco plastico per cappotto</i>	<i>5,00</i>	<i>1300</i>

Legenda simboli

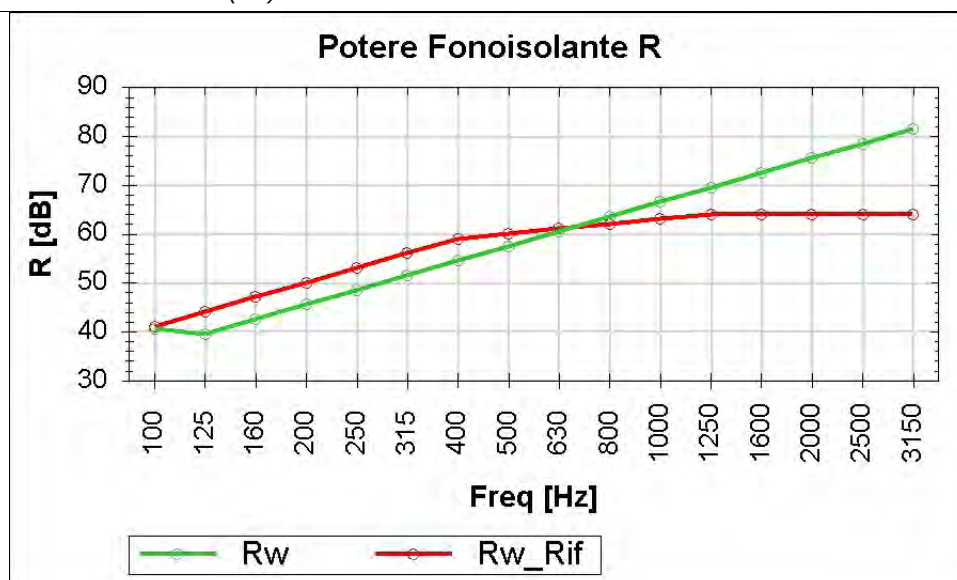
s	Spessore	mm
M.V.	Massa volumica	kg/m ³

Dati di input aggiuntivi per il calcolo previsionale:

Spessore totale della struttura	<i>524</i> mm
Densità della struttura	<i>1986,83</i> kg/m ³
Modulo di Young	<i>1980</i> MPa
Rapporto di Poisson	<i>0,25</i> -
Fattore di perdita	<i>0,015</i> -

Potere fonoisolante R:

100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
<i>40,6</i>	<i>39,5</i>	<i>42,5</i>	<i>45,5</i>	<i>48,4</i>	<i>51,4</i>	<i>54,5</i>	<i>57,4</i>	<i>60,5</i>	<i>63,5</i>	<i>66,5</i>	<i>69,3</i>	<i>72,5</i>	<i>75,5</i>	<i>78,4</i>	<i>81,4</i>



Descrizione del componente: *Parete esterna 50 cm*

Codice: *M2*

Tipo struttura *Struttura portante*

Massa superficiale *1291,1* kg/m²

Spessore totale *624,0* mm

Frequenza critica *101,1* Hz

Fattore di perdita interna *0,015* -

Potere fonoisolante:

Rw *62,0* dB

C *-1,8* - Ctr *-7,1* -

Valori *Frequenza*

Origine dei dati *Calcolo previsionale*

Tipologia *Parete monostrato*

Tipo di calcolo *Analitico*

Metodo di calcolo *Sharp*

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	M.V.
<i>1</i>	<i>Intonaco di gesso e sabbia</i>	<i>15,00</i>	<i>1600</i>
<i>2</i>	<i>Muratura in pietra naturale</i>	<i>500,00</i>	<i>2500</i>
<i>3</i>	<i>C.l.s. armato (2% acciaio)</i>	<i>4,00</i>	<i>2400</i>
<i>4</i>	<i>Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)</i>	<i>100,00</i>	<i>10</i>
<i>5</i>	<i>Intonaco plastico per cappotto</i>	<i>5,00</i>	<i>1300</i>

Legenda simboli

s Spessore mm
M.V. Massa volumica kg/m³

Dati di input aggiuntivi per il calcolo previsionale:

Spessore totale della struttura *624* mm

Densità della struttura *2069,07* kg/m³

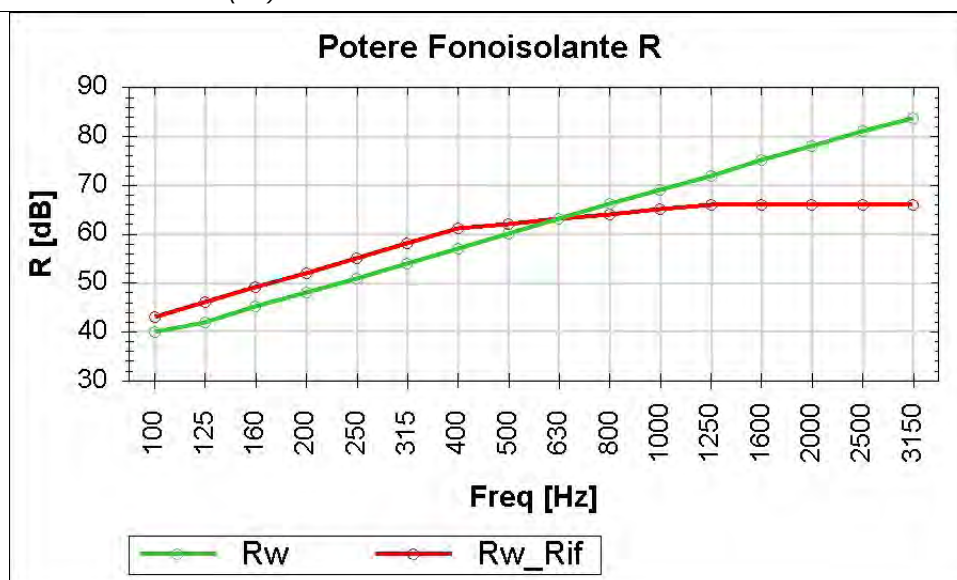
Modulo di Young *1980* MPa

Rapporto di Poisson *0,25* -

Fattore di perdita *0,015* -

Potere fonoisolante R:

100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
<i>39,9</i>	<i>41,9</i>	<i>45,0</i>	<i>48,0</i>	<i>50,9</i>	<i>54,0</i>	<i>57,0</i>	<i>60,0</i>	<i>63,0</i>	<i>66,0</i>	<i>69,0</i>	<i>71,9</i>	<i>75,0</i>	<i>78,0</i>	<i>80,9</i>	<i>83,7</i>



Descrizione del componente: *Parete verso scale*

Codice: *M3*

Tipo struttura *Struttura portante*
 Massa superficiale *558,0* kg/m²
 Spessore totale *310,0* mm
 Frequenza critica *199,2* Hz
 Fattore di perdita interna *0,015* -
Potere fonoisolante:
 Rw *54,0* dB
 C *-1,5* - Ctr *-5,1* -
 Valori *Frequenza*
 Origine dei dati *Calcolo previsionale*
 Tipologia *Parete monostrato*
 Tipo di calcolo *Analitico*
 Metodo di calcolo *Sharp*

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	M.V.
<i>1</i>	<i>Malta di calce o di calce e cemento</i>	<i>15,00</i>	<i>1800</i>
<i>2</i>	<i>Mattone pieno</i>	<i>280,00</i>	<i>1800</i>
<i>3</i>	<i>Malta di calce o di calce e cemento</i>	<i>15,00</i>	<i>1800</i>

Legenda simboli

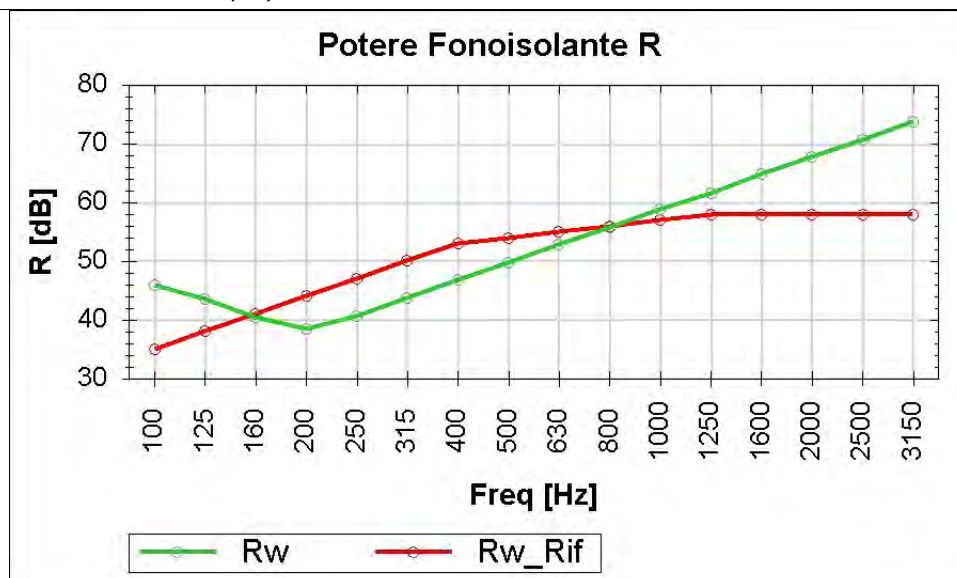
s Spessore mm
 M.V. Massa volumica kg/m³

Dati di input aggiuntivi per il calcolo previsionale:

Spessore totale della struttura *310* mm
 Densità della struttura *1800,00* kg/m³
 Modulo di Young *1800* MPa
 Rapporto di Poisson *0,25* -
 Fattore di perdita *0,015* -

Potere fonoisolante R:

100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
<i>45,9</i>	<i>43,6</i>	<i>40,5</i>	<i>38,5</i>	<i>40,7</i>	<i>43,7</i>	<i>46,8</i>	<i>49,7</i>	<i>52,8</i>	<i>55,8</i>	<i>58,8</i>	<i>61,6</i>	<i>64,8</i>	<i>67,8</i>	<i>70,7</i>	<i>73,7</i>



Descrizione del componente: *Parete interna*

Codice: *M4*

Tipo struttura *Struttura portante*

Massa superficiale *160,0* kg/m²

Spessore totale *110,0* mm

Frequenza critica *291,3* Hz

Fattore di perdita interna *0,015* -

Potere fonoisolante:

Rw *43,0* dB

C *-1,0* - Ctr *-3,6* -

Valori *Frequenza*

Origine dei dati *Calcolo previsionale*

Tipologia *Parete monostrato*

Tipo di calcolo *Analitico*

Metodo di calcolo *Sharp*

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	M.V.
<i>1</i>	<i>Intonaco di gesso e sabbia</i>	<i>15,00</i>	<i>1600</i>
<i>2</i>	<i>Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)</i>	<i>80,00</i>	<i>1400</i>
<i>3</i>	<i>Intonaco di gesso e sabbia</i>	<i>15,00</i>	<i>1600</i>

Legenda simboli

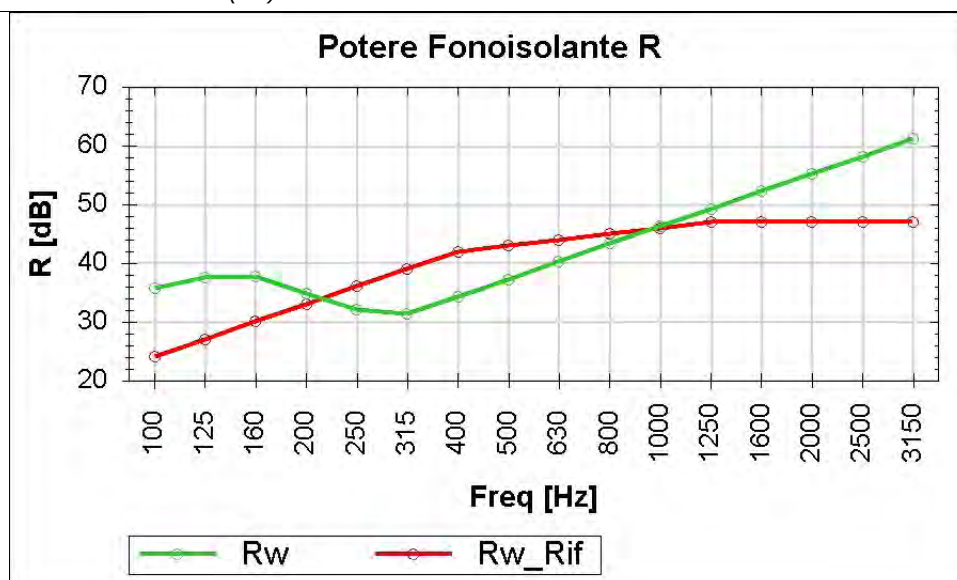
s Spessore mm
M.V. Massa volumica kg/m³

Dati di input aggiuntivi per il calcolo previsionale:

Spessore totale della struttura *110* mm
Densità della struttura *1454,55* kg/m³
Modulo di Young *5400* MPa
Rapporto di Poisson *0,25* -
Fattore di perdita *0,015* -

Potere fonoisolante R:

100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
<i>35,7</i>	<i>37,6</i>	<i>37,6</i>	<i>34,8</i>	<i>32,1</i>	<i>31,3</i>	<i>34,3</i>	<i>37,2</i>	<i>40,3</i>	<i>43,3</i>	<i>46,3</i>	<i>49,1</i>	<i>52,3</i>	<i>55,3</i>	<i>58,2</i>	<i>61,2</i>



Descrizione del componente: *Parete interna 40 cm*

Codice: *M5*

Tipo struttura *Struttura portante*
 Massa superficiale *729,0* kg/m²
 Spessore totale *405,0* mm
 Frequenza critica *88,0* Hz
 Fattore di perdita interna *0,015* -
Potere fonoisolante:
 Rw *57,0* dB
 C *-1,3* - Ctr *-6,8* -
 Valori *Frequenza*
 Origine dei dati *Calcolo previsionale*
 Tipologia *Parete monostrato*
 Tipo di calcolo *Analitico*
 Metodo di calcolo *Sharp*

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	M.V.
<i>1</i>	<i>Malta di calce o di calce e cemento</i>	<i>15,00</i>	<i>1800</i>
<i>2</i>	<i>Mattone pieno</i>	<i>375,00</i>	<i>1800</i>
<i>3</i>	<i>Malta di calce o di calce e cemento</i>	<i>15,00</i>	<i>1800</i>

Legenda simboli

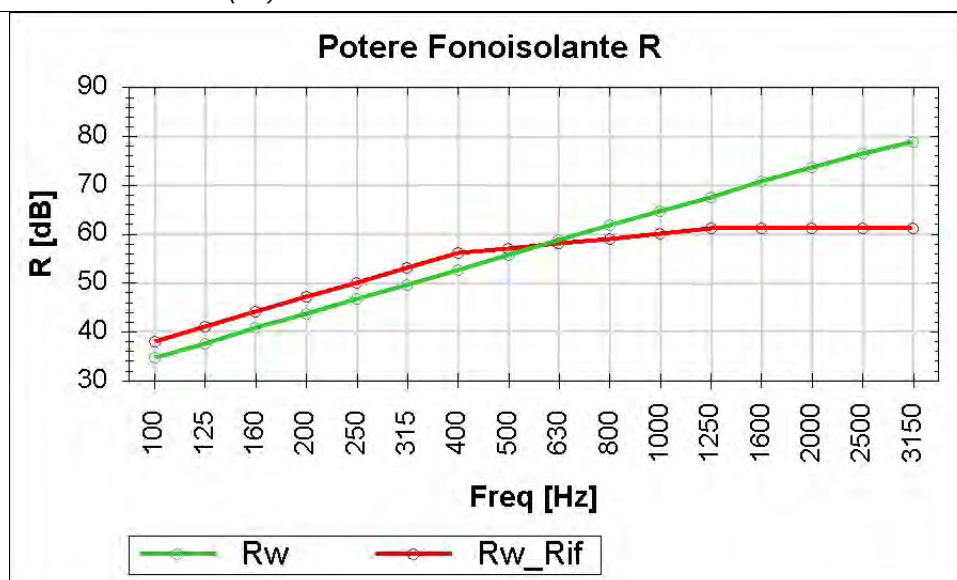
s Spessore mm
 M.V. Massa volumica kg/m³

Dati di input aggiuntivi per il calcolo previsionale:

Spessore totale della struttura *405* mm
 Densità della struttura *1800,00* kg/m³
 Modulo di Young *5400* MPa
 Rapporto di Poisson *0,25* -
 Fattore di perdita *0,015* -

Potere fonoisolante R:

100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
<i>34,7</i>	<i>37,5</i>	<i>40,7</i>	<i>43,7</i>	<i>46,6</i>	<i>49,6</i>	<i>52,6</i>	<i>55,6</i>	<i>58,6</i>	<i>61,7</i>	<i>64,7</i>	<i>67,5</i>	<i>70,7</i>	<i>73,7</i>	<i>76,5</i>	<i>78,8</i>



Descrizione del componente: *Pavimento su cantina*

Codice: *P1*

Tipo struttura	<i>Struttura portante</i>		
Massa superficiale	<i>380,5</i>	kg/m ²	
Spessore totale	<i>395,0</i>	mm	
<u>Potere fonoisolante:</u>			
Rw	<i>54,8</i>	dB	
C	<i>0,0</i>	-	Ctr
Valori	<i>Indice unico</i>		
Origine dei dati	<i>Calcolo previsionale</i>		
Tipologia	<i>Solai in conglomerati pesanti</i>		
Tipo di calcolo	<i>Empirico</i>		
Metodo di calcolo	<i>Da bibliografia</i>		
<u>Livello di pressione sonora di calpestio:</u>			
Ln,w	<i>77,6</i>	dB	
CI	<i>0,0</i>	-	
Valori	<i>Indice unico</i>		
Origine dei dati	<i>Calcolo previsionale</i>		
Tipologia	<i>Solai in conglomerati pesanti</i>		
Tipo di calcolo	<i>Empirico</i>		
Metodo di calcolo	<i>Da bibliografia</i>		

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	M.V.
<i>1</i>	<i>Piastrelle in ceramica (piastrelle)</i>	<i>10,00</i>	<i>2300</i>
<i>2</i>	<i>sottofondi alleggeriti premiscelati Perlical sp. 50 mm</i>	<i>50,00</i>	<i>450</i>
<i>3</i>	<i>Pannello in lana di roccia</i>	<i>80,00</i>	<i>100</i>
<i>4</i>	<i>C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne</i>	<i>40,00</i>	<i>2000</i>
<i>5</i>	<i>Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50</i>	<i>200,00</i>	<i>1100</i>
<i>6</i>	<i>Malta di calce o di calce e cemento</i>	<i>15,00</i>	<i>1800</i>

Legenda simboli

s	Spessore	mm
M.V.	Massa volumica	kg/m ³

Descrizione del componente: *Pavimento interpiano*

Codice: **P2**

Tipo struttura **Struttura portante**

Massa superficiale **376,0** kg/m²

Spessore totale **355,0** mm

Potere fonoisolante:

Rw **57,0** dB

C **0,0** - Ctr **0,0** -

Valori **Indice unico**

Origine dei dati **Dati noti**

Livello di pressione sonora di calpestio:

Ln,w **52,0** dB

CI	0,0	-
----	-----	---

Valori **Indice unico**

Origine dei dati **Dati noti**

Descrizione del componente: *Pavimento su terreno*

Codice: *P3*

Tipo struttura	<i>Struttura portante</i>		
Massa superficiale	<i>1025,3</i>	kg/m ²	
Spessore totale	<i>590,3</i>	mm	
<u>Potere fonoisolante:</u>			
Rw	<i>70,9</i>	dB	
C	<i>0,0</i>	-	Ctr
Valori	<i>Indice unico</i>		
Origine dei dati	<i>Calcolo previsionale</i>		
Tipologia	<i>Solai in conglomerati pesanti</i>		
Tipo di calcolo	<i>Empirico</i>		
Metodo di calcolo	<i>Da bibliografia</i>		
<u>Livello di pressione sonora di calpestio:</u>			
Ln,w	<i>64,7</i>	dB	
CI	<i>0,0</i>	-	
Valori	<i>Indice unico</i>		
Origine dei dati	<i>Calcolo previsionale</i>		
Tipologia	<i>Solai in conglomerati pesanti</i>		
Tipo di calcolo	<i>Empirico</i>		
Metodo di calcolo	<i>Da bibliografia</i>		

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	M.V.
<i>1</i>	<i>Piastrelle in ceramica</i>	<i>10,00</i>	<i>2300</i>
<i>2</i>	<i>Sottofondo di cemento magro</i>	<i>70,00</i>	<i>1800</i>
<i>3</i>	<i>Barriera vapore in fogli di polietilene</i>	<i>0,30</i>	<i>920</i>
<i>4</i>	<i>Pannello in lana di roccia</i>	<i>60,00</i>	<i>100</i>
<i>5</i>	<i>C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne</i>	<i>150,00</i>	<i>2400</i>
<i>6</i>	<i>Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)</i>	<i>300,00</i>	<i>1700</i>

Legenda simboli

s	Spessore	mm
M.V.	Massa volumica	kg/m ³

Descrizione del componente: *Soletta sottotetto+tetto*

Codice: *S1*

Tipo struttura *Struttura portante*
 Massa superficiale *484,0* kg/m²
 Spessore totale *860,0* mm
Potere fonoisolante:
 Rw *58,7* dB
 C *0,0* - Ctr *0,0* -
 Valori *Indice unico*
 Origine dei dati *Calcolo previsionale*
 Tipologia *Solai in conglomerati pesanti*
 Tipo di calcolo *Empirico*
 Metodo di calcolo *Da bibliografia*

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	M.V.
1	<i>Impermeabilizzazione in bitume e sabbia</i>	<i>4,00</i>	<i>1300</i>
2	<i>Poliuretano Espanso per TOP-LUTZ</i>	<i>80,00</i>	<i>30</i>
3	<i>Barriera vapore in fogli di P.V.C.</i>	<i>1,00</i>	<i>1390</i>
4	<i>Soletta in laterizio</i>	<i>120,00</i>	<i>1100</i>
5	<i>Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m</i>	<i>400,00</i>	<i>-</i>
6	<i>C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)</i>	<i>40,00</i>	<i>2400</i>
7	<i>Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50</i>	<i>200,00</i>	<i>1100</i>
8	<i>Malta di calce o di calce e cemento</i>	<i>15,00</i>	<i>1800</i>

Legenda simboli

s Spessore mm
 M.V. Massa volumica kg/m³

Descrizione del componente: *Pavimento interpiano*

Codice: **S2**

Tipo struttura **Struttura portante**

Massa superficiale **376,0** kg/m²

Spessore totale **355,0** mm

Potere fonoisolante:

Rw **64,0** dB

C **0,0** - Ctr **0,0** -

Valori **Indice unico**

Origine dei dati **Dati noti**

Descrizione del componente: *Finestra 100 x 165*

Codice: **W1**

Larghezza **100** cm

Altezza **165** cm

Potere fonoisolante:

Rw **34,0** dB

C **0,0** - Ctr **0,0** -

Valori **Indice unico**

Origine dei dati ***Dati noti***

Descrizione del componente: *Portafinestra 100 x 250*

Codice: **W2**

Larghezza **100** cm

Altezza **250** cm

Potere fonoisolante:

Rw **37,0** dB

C **0,0** - Ctr **0,0** -

Valori **Indice unico**

Origine dei dati ***Dati noti***

Descrizione del componente: ***Finestra 80 x 170***

Codice: **W3**

Larghezza **80** cm

Altezza **170** cm

Potere fonoisolante:

Rw **34,0** dB

C ***0,0*** - Ctr ***0,0*** -

Valori **Indice unico**

Origine dei dati ***Dati noti***