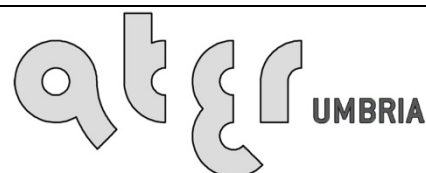


**Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale
della Regione Umbria**

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

SISMA 2016
ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE
DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
COMUNE DI CERRETO DI SPOLETO LOC. TRIPONZO
VIA SANTA CATERINA, 1/A
ALLOGGI N. 3

**IMPIANTI MECCANICI
RELAZIONE TECNICA**

DATA : GIUGNO 2018

SCALA : -/-

CODICE : 17_17_540100002_SANTACATERINA_S1S1

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 aerulici 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 |
| | INVERNO | ESTATE |
| Temperatura esterna b.s. [°C]: | - 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 "Camini - 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'areazione 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. 3 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.

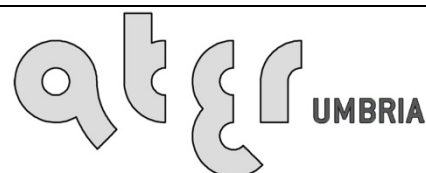
Condotto flessibile in alluminio, realizzato con parete esterna con barriera vapore realizzata in fogli di alluminio e poliestere incollati con rete in fibra di vetro ed interposta armatura in spirale di acciaio armonico, parete interna in alluminio microforato per attenuazione acustica, interposizione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



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 CERRETO DI SPOLETO LOC. TRIPONZO
VIA SANTA CATERINA, 1/A
ALLOGGI N. 3

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

DATA : GIUGNO 2018

SCALA : -/-

CODICE : 17_17_540100002_SANTACATERINA_S1S1

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 **Cerreto di Spoleto** 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):

Loc. Triponzo - Via Santa Caterina, 1/A - Comune di Cerreto di Spoleto (PG)

Richiesta permesso di costruire _____ del **15/06/2018**

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del **15/06/2018**

Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del **15/06/2018**

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 **3**

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 | 258,12 | 173,91 | 0,67 | 64,19 | 20,0 | 65,0 |
| Appartamento 2 | 293,35 | 181,65 | 0,62 | 62,21 | 20,0 | 65,0 |
| Appartamento 3 | 444,01 | 293,45 | 0,66 | 99,63 | 20,0 | 65,0 |
| Santa Caterina | 995,49 | 649,01 | 0,65 | 226,03 | 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 | 258,12 | 173,91 | 0,67 | 64,19 | 26,0 | 51,3 |
| Appartamento 2 | 293,35 | 181,65 | 0,62 | 62,21 | 26,0 | 51,3 |
| Appartamento 3 | 444,01 | 293,45 | 0,66 | 99,63 | 26,0 | 51,3 |
| Santa Caterina | 995,49 | 649,01 | 0,65 | 226,03 | 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 costituiti da 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

Sistema a due tubi isolati come da normativa

Sistemi di distribuzione del vettore termico

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

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

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 | Fluido termovettore | Acqua |
| Tipo di generatore | Caldaia a condensazione | Combustibile | Metano |

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 4 | | 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 | 21 |

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] |
|-------------------------------|----------------------|------------------------------|
| <i>Radiatori in alluminio</i> | 21 | 19613 |

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] |
| 10 | <i>Metano</i> | <i>Acciaio circolare</i> | 80 | 1,5 | 0,5 | <i>Acciaio doppia parete coassiale</i> | 100 | 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> | 0,040 0 | |

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

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

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/m ² K] | Trasmittanza media [W/m ² K] |
|-------------|---------------------------------------|--|--|
| M1 P | arete esterna | 0,185 | 0,185 |
| M2 S | etto esterno | 0,333 | 0,333 |
| M3 | Setto esterno cappotto interno | 0,300 | 0,300 |
| P1 P | avimento su garage | 0,323 | 0,323 |
| M6 P | orta ingresso alloggio | 1,664 | 1,664 |

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 |
|-------------|--------------------------|--|---------------------------------------|-----------------|
| M4 S | etto verso vicini | 0,610 | 0,800 | Positiva |
| S1 S | oletta interpiano | 0,679 | 0,800 | Positiva |

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod. | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|-----------------|---------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| M1 P | arete esterna | Positiva | Positiva |
| M2 S | etto esterno | Positiva | Positiva |
| M3 | Setto esterno cappotto interno | Positiva | Positiva |
| M4 S | etto verso vicini | Positiva | Positiva |
| P1 Pav | imento su garage | Positiva | Positiva |
| S1 S | oletta interpiano | Positiva | Positiva |
| M6 Porta | ingresso alloggio | * | * |

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

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 P | arete esterna | 64 | 230 | 0,091 | 0,100 | Positiva |
| M2 S | etto esterno | 658 | 230 | 0,025 | 0,100 | 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 120 x 130 | 1,559 | 1,500 |
| W2 | Portafinestra 100 x 225 | 1,559 | 1,500 |
| W3 | Portafinestra 110 x 225 | 1,559 | 1,500 |
| W6 | Finestra 130 x 130 | 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 S | oggiorni 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 [%] |
|----------|-------------------------------|--|--------------------|
| 1 | 120,0 | 120,0 | 0,6 |
| 2 | 90,0 | 90,0 | 0,6 |

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 | 170,91 m ² |
| Valore di progetto H' _T | 0,28 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} | 64,19 m ² |
| Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile} | 0,014 |
| 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} | 61,60 kWh/m ² |
| Valore limite EP _{H,nd,limite} | 72,99 kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | Positiva |

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

| | |
|---|---------------------------------|
| Valore di progetto EP _{C,nd} | 8,46 kWh/m ² |
| Valore limite EP _{C,nd,limite} | 11,58 kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | Positiva |

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

| | |
|--|---------------------------------|
| Prestazione energetica per riscaldamento EP _H | 31,02 kWh/m ² |
|--|---------------------------------|

| | | |
|--|-----------------|--------------------|
| Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W | <u>22,33</u> | kWh/m ² |
| Prestazione energetica per raffrescamento EP _C | <u>0,00</u> | kWh/m ² |
| Prestazione energetica per ventilazione EP _V | <u>0,00</u> | kWh/m ² |
| Prestazione energetica per illuminazione EP _L | <u>0,00</u> | kWh/m ² |
| Prestazione energetica per servizi EP _T | <u>0,00</u> | kWh/m ² |
| Valore di progetto EP _{gl,tot} | <u>53,36</u> | kWh/m ² |
| Valore limite EP _{gl,tot,limite} | <u>97,45</u> | kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> | |

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

| | | |
|--|--------------|--------------------|
| Valore di progetto EP _{gl,nr} | <u>42,26</u> | kWh/m ² |
|--|--------------|--------------------|

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

| Descrizione | Servizi | η_g [%] | $\eta_{g,amm}$ [%] | Verifica |
|-----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|-----------------|
| Appartamento 1 | Riscaldamento | 198,6 | 159,6 | Positiva |
| Appartamento 1 | Acqua calda sanitaria | 85,9 | 56,7 | Positiva |

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

| | | |
|---|-----------------|---|
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | <u>0,2</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>3226</u> | kWh |
| Energia rinnovabile (E _{gl,ren}) | <u>11,10</u> | kWh/m ² |
| Energia esportata (E _{exp}) | <u>0</u> | kWh |
| Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot}) | <u>53,36</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>20,8</u> | % |
| Percentuale minima di copertura prevista | <u>38,5</u> | % |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Negativa</u> | |

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/m ² K] | Trasmittanza media [W/m ² K] |
|-------------|---------------------------------------|--|--|
| M1 P | arete esterna | 0,185 | 0,185 |
| M2 S | etto esterno | 0,333 | 0,333 |
| M3 | Setto esterno cappotto interno | 0,300 | 0,300 |
| S2 S | oletta sottotetto+tetto | 0,191 | 0,191 |
| M6 P | orta ingresso alloggio | 1,664 | 1,664 |

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 |
|-------------|----------------------------|--|---------------------------------------|-----------------|
| M4 S | etto verso vicini | 0,610 | 0,800 | Positiva |
| P3 P | avimento interpiano | 0,620 | 0,800 | Positiva |

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod. | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|-----------------|---------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| M1 P | arete esterna | Positiva | Positiva |
| M2 S | etto esterno | Positiva | Positiva |
| M3 | Setto esterno cappotto interno | Positiva | Positiva |
| M4 S | etto verso vicini | Positiva | Positiva |
| P3 Pav | imento interpiano | Positiva | Positiva |
| S2 S | oletta sottotetto+tetto | Positiva | Positiva |
| M6 Porta | ingresso alloggio | * | * |

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

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 P | arete esterna | 64 | 230 | 0,091 | 0,100 | Positiva |
| M2 S | etto esterno | 658 | 230 | 0,025 | 0,100 | Positiva |
| S2 S | oletta sottotetto+tetto | 581 | - | 0,006 | 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 120 x 130 | 1,559 | 1,500 |
| W2 | Portafinestra 100 x 225 | 1,559 | 1,500 |
| W4 | Finestra 110 x 130 | 1,559 | 1,500 |
| W6 | Finestra 130 x 130 | 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 S | oggiorni 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 [%] |
|----------------|-------------------------------|--|--------------------|
| 1 120,0 | | 120,0 | 0,6 |
| 2 90,0 | | 90,0 | 0,6 |

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 | 178,18 | m ² |
| Valore di progetto H' _T | 0,29 | 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} | 62,21 | m ² |
| Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile} | 0,013 | |
| 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} | 66,42 | kWh/m ² |
| Valore limite EP _{H,nd,limite} | 70,73 | kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | Positiva | |

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

| | | |
|---|-----------------|--------------------|
| Valore di progetto EP _{C,nd} | 10,94 | kWh/m ² |
| Valore limite EP _{C,nd,limite} | 15,82 | kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | Positiva | |

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

| | | |
|---|-----------------|--------------------|
| Prestazione energetica per riscaldamento EP_H | <u>37,41</u> | kWh/m ² |
| Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W | <u>22,58</u> | kWh/m ² |
| Prestazione energetica per raffrescamento EP_C | <u>0,00</u> | kWh/m ² |
| Prestazione energetica per ventilazione EP_V | <u>0,00</u> | kWh/m ² |
| Prestazione energetica per illuminazione EP_L | <u>0,00</u> | kWh/m ² |
| Prestazione energetica per servizi EP_T | <u>0,00</u> | kWh/m ² |
| Valore di progetto $EP_{gl,tot}$ | <u>59,99</u> | kWh/m ² |
| Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$ | <u>94,04</u> | kWh/m ² |
| Verifica (positiva / negativa) | <u>Positiva</u> | |

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

| | | |
|---------------------------------|--------------|--------------------|
| Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ | <u>46,74</u> | kWh/m ² |
|---------------------------------|--------------|--------------------|

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

| Descrizione | Servizi | η_g [%] | $\eta_{g,amm}$ [%] | Verifica |
|-----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|-----------------|
| Appartamento 2 | Riscaldamento | 177,5 | 170,9 | Positiva |
| Appartamento 2 | Acqua calda sanitaria | 85,9 | 56,7 | Positiva |

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

| | | |
|---|-----------------|---|
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | <u>0,2</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>3515</u> | kWh |
| Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) | <u>13,26</u> | kWh/m ² |
| Energia esportata (E_{exp}) | <u>0</u> | kWh |
| Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) | <u>59,99</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>22,1</u> % |
| Percentuale minima di copertura prevista | <u>38,5</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 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/m ² K] | Trasmittanza media [W/m ² K] |
|------|--------------------------------|-------------------------------------|---|
| M1 P | arete esterna | 0,185 | 0,185 |
| M2 S | etto esterno | 0,333 | 0,333 |
| M3 | Setto esterno cappotto interno | 0,300 | 0,300 |
| P1 P | avimento su garage | 0,323 | 0,323 |
| S2 S | oletta sottotetto+tetto | 0,191 | 0,191 |
| M6 P | orta ingresso alloggio | 1,664 | 1,664 |

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 |
|------|---------------------|---|------------------------------------|----------|
| M4 S | etto verso vicini | 0,610 | 0,800 | Positiva |
| P3 P | avimento interpiano | 0,620 | 0,800 | Positiva |
| S1 S | oletta interpiano | 0,679 | 0,800 | Positiva |

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod. | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|----------|--------------------------------|-----------------------|------------------------|
| M1 P | arete esterna | Positiva | Positiva |
| M2 S | etto esterno | Positiva | Positiva |
| M3 | Setto esterno cappotto interno | Positiva | Positiva |
| M4 S | etto verso vicini | Positiva | Positiva |
| P1 Pav | avimento su garage | Positiva | Positiva |
| P3 Pav | avimento interpiano | Positiva | Positiva |
| S1 S | oletta interpiano | Positiva | Positiva |
| S2 S | oletta sottotetto+tetto | Positiva | Positiva |
| M6 Porta | ingresso alloggio | * | * |

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

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

| Cod. | Descrizione | Ms | Limite | YIE | Limite | Verifica |
|------|-------------|----|--------|-----|--------|----------|
|------|-------------|----|--------|-----|--------|----------|

| | | kg/m ² | kg/m ² | W/m ² K | W/m ² K | |
|-------------|---|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| M1 P | arete esterna | 64 | 230 | 0,091 | 0,100 | Positiva |
| M2 S | etto esterno | 658 | 230 | 0,025 | 0,100 | Positiva |
| M3 | Setto esterno cappotto interno 660 | | 230 | 0,007 | 0,100 | Positiva |
| S2 S | oletta sottotetto+tetto | 581 | - | 0,006 | 0,180 | Positiva |
| M6 P | orta ingresso alloggio | 23 | * | 1,557 | * | * |

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

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 120 x 130 | 1,559 | 1,500 |
| W2 | Portafinestra 100 x 225 | 1,559 | 1,500 |
| W4 | Finestra 110 x 130 | 1,559 | 1,500 |
| W5 | Finestra 70 x 70 | 1,559 | 1,500 |
| W6 | Finestra 130 x 130 | 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 S | oggiorni 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 [%] |
|----------|-------------------------------|--|--------------------|
| 1 | 120,0 | 120,0 | 0,6 |
| 2 | 90,0 | 90,0 | 0,6 |

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 | 290,19 | m ² |
| Valore di progetto H' _T | 0,28 | 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} | 99,63 | m ² |
| Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile} | 0,014 | |
| 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 $EP_{H,nd}$

30,84 kWh/m²

Valore limite $EP_{H,nd,limite}$

41,35 kWh/m²

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$

13,10 kWh/m²

Valore limite $EP_{C,nd,limite}$

17,78 kWh/m²

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H

34,92 kWh/m²

Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W

19,55 kWh/m²

Prestazione energetica per raffrescamento EP_C

0,00 kWh/m²

Prestazione energetica per ventilazione EP_V

0,00 kWh/m²

Prestazione energetica per illuminazione EP_L

0,00 kWh/m²

Prestazione energetica per servizi EP_T

0,00 kWh/m²

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$

54,47 kWh/m²

Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$

94,64 kWh/m²

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$

44,39 kWh/m²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

| Descrizione | Servizi | η_g [%] | $\eta_{g,amm}$ [%] | Verifica |
|-----------------------|------------------------------|--------------|--------------------|-----------------|
| Appartamento 3 | Riscaldamento | 88,3 | 83,3 | Positiva |
| Appartamento 3 | 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}) | <u>5081</u> | kWh |
| Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) | <u>10,08</u> | kWh/m ² |
| Energia esportata (E_{exp}) | <u>0</u> | kWh |
| Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) | <u>54,47</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>18,5</u> | % |
| Percentuale minima di copertura prevista | <u>38,5</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'utilizzo 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. 2 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'analogha 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. 9 Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 6 Rif.: _____
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 2 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 | _____ | Marco | _____ | Larini | _____ |
| | TITOLO | NOME | | COGNOME | |
| iscritto a | Architetti | _____ | Perugia | 928 | _____ |
| | 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 |

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

| | |
|--|--|
| Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93) | <i>E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.</i> |
| Edificio pubblico o ad uso pubblico | <i>Si</i> |
| Edificio situato in un centro storico | <i>No</i> |
| Tipologia di calcolo | <i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i> |

Opzioni lavoro

| | |
|---------------------------------|---|
| Ponti termici | <i>Calcolo analitico</i> |
| Resistenze liminari | <i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i> |
| Serre / locali non climatizzati | <i>Calcolo semplificato</i> |
| Capacità termica | <i>Calcolo semplificato</i> |
| Ombreggiamenti | <i>Calcolo automatico</i> |

Opzioni di calcolo

| | |
|-------------------------------------|--|
| Regime normativo | <i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i> |
| Rendimento globale medio stagionale | <i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i> |
| Verifica di condensa interstiziale | <i>UNI EN ISO 13788</i> |

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Cerreto di Spoleto**
 Provincia **Perugia**
 Altitudine s.l.m. **596** m
 Latitudine nord **42° 52'** Longitudine est **13° 2'**
 Gradi giorno DPR 412/93 **2394**
 Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati invernali **Ascoli Piceno**
 per dati estivi **Ascoli Piceno**

Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Camerino**
 per l'irradiazione **Camerino**
 per il vento **Camerino**

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **C**
 Direzione prevalente **Nord-Ovest**
 Distanza dal mare **> 40** km
 Velocità media del vento **2,5** m/s
 Velocità massima del vento **5,0** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-5,0** °C
 Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **29,9** °C
 Temperatura esterna bulbo umido **22,6** °C
 Umidità relativa **53,9** %
 Escursione termica giornaliera **10** °C

Temperature esterne medie mensili

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| Temperatura | °C | 3,4 | 3,6 | 7,6 | 11,3 | 15,7 | 19,1 | 23,3 | 23,0 | 16,3 | 12,0 | 8,7 | 4,5 |

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **294** W/m²

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 | 420,1 | 64 | 0,091 | -7,529 | 19,646 | 0,90 | 0,60 | -5,0 | 0,185 |
| M2 | T | Setto esterno | 415,1 | 658 | 0,025 | -10,951 | 50,428 | 0,90 | 0,60 | -5,0 | 0,333 |
| M3 | T | Setto esterno cappotto interno | 435,3 | 660 | 0,007 | -11,164 | 19,071 | 0,90 | 0,60 | -5,0 | 0,300 |
| M4 | N | Setto verso vicini | 350,1 | 606 | 0,053 | -9,538 | 50,753 | 0,90 | 0,60 | 20,0 | 0,610 |
| M5 | D | Parete interna | 110,0 | 0 | 1,436 | -1,297 | 17,097 | 0,90 | 0,60 | - | 1,475 |
| M6 | T | Porta ingresso alloggio | 50,0 | 23 | 1,557 | -2,030 | 24,924 | 0,90 | 0,60 | -5,0 | 1,664 |

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 garage | 390,0 | 356 | 0,018 | -12,509 | 26,711 | 0,90 | 0,60 | 7,5 | 0,323 |
| P3 | N | Pavimento interpiano | 335,0 | 371 | 0,091 | -11,370 | 27,487 | 0,90 | 0,60 | 20,0 | 0,620 |

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 | N | Soletta interpiano | 335,0 | 371 | 0,130 | -10,515 | 30,721 | 0,90 | 0,60 | 20,0 | 0,679 |
| S2 | T | Soletta sottotetto+tetto | 948,2 | 581 | 0,006 | -16,781 | 6,146 | 0,90 | 0,60 | -5,0 | 0,191 |

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 Trasmittanza 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 120 x 130 | Doppio | 0,837 | 0,658 | 1,00 | 0,25 | 130,0 | 120,0 | 1,500 | 1,800 | -5,0 | 1,042 | 6,340 |
| W2 | T | Portafinestra 100 x 225 | Doppio | 0,837 | 0,658 | 1,00 | 0,25 | 225,0 | 100,0 | 1,500 | 1,800 | -5,0 | 1,588 | 11,200 |
| W3 | T | Portafinestra 110 x 225 | Doppio | 0,837 | 0,658 | 1,00 | 0,25 | 225,0 | 110,0 | 1,500 | 1,800 | -5,0 | 1,789 | 11,600 |
| W4 | T | Finestra 110 x 130 | Doppio | 0,837 | 0,658 | 1,00 | 0,25 | 130,0 | 120,0 | 1,500 | 1,800 | -5,0 | 1,042 | 6,340 |
| W5 | T | Finestra 70 x 70 | Doppio | 0,837 | 0,658 | 1,00 | 0,25 | 70,0 | 70,0 | 1,500 | 1,800 | -5,0 | 0,270 | 2,080 |
| W6 | T | Finestra 130 x 130 | Doppio | 0,837 | 0,658 | 1,00 | 0,25 | 130,0 | 130,0 | 1,500 | 1,800 | -5,0 | 1,154 | 6,540 |

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*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,185** W/m²K

Spessore **420** mm

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

Permeanza **0,133** 10⁻¹²kg/sm²Pa

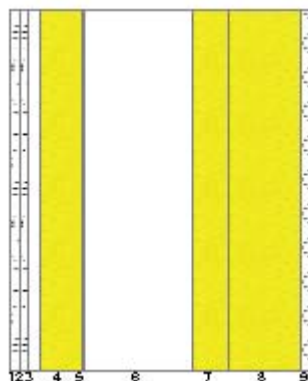
Massa superficiale
(con intonaci) **82** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **64** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,091** W/m²K

Fattore attenuazione **0,490** -

Sfasamento onda termica **-7,5** 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 | 15,00 | 0,088 | 0,170 | - | - | - |
| 4 | Fibra di vetro - Pannello semirigido | 60,00 | 0,043 | 1,395 | 20 | 0,84 | 1 |
| 5 | Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm) | 0,15 | 220,000 | 0,000 | 2700 | 0,88 | 9999999 |
| 6 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 150,00 | 0,833 | 0,180 | - | - | - |
| 7 | Pannello naturale in fibra di legno per BIO | 50,00 | 0,040 | 1,250 | 150 | 2,10 | 5 |
| 8 | Pannello lana di roccia | 100,00 | 0,048 | 2,083 | 110 | 0,84 | 1 |
| 9 | C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 20,00 | 1,610 | 0,012 | 2200 | 1,00 | 99 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,054 | - | - | - |

Legenda simboli

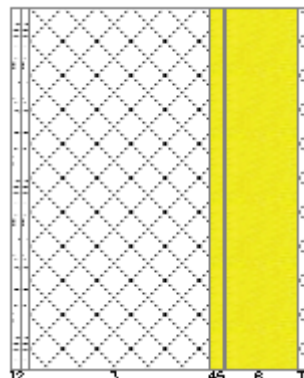
| | | |
|-------|--|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza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

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

Descrizione della struttura: *Setto esterno*

Codice: *M2*

| | | |
|--|--------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,333 | W/m ² K |
| Spessore | 415 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | -5,0 | °C |
| Permeanza | 0,130 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 676 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 658 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,025 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,075 | - |
| Sfasamento onda termica | -11,0 | 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 | C.l.s. armato (2% acciaio) | 250,00 | 2,500 | 0,100 | 2400 | 1,00 | 130 |
| 4 | Pannello naturale in fibra di legno per BIO | 20,00 | 0,040 | 0,500 | 150 | 2,10 | 5 |
| 5 | Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm) | 0,15 | 220,000 | 0,000 | 2700 | 0,88 | 9999999 |
| 6 | Pannello lana di roccia | 100,00 | 0,048 | 2,083 | 110 | 0,84 | 1 |
| 7 | C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 20,00 | 1,610 | 0,012 | 2200 | 1,00 | 99 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,054 | - | - | - |

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: *Setto esterno cappotto interno*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,300** W/m²K

Spessore **435** mm

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

Permeanza **0,066** 10⁻¹²kg/sm²Pa

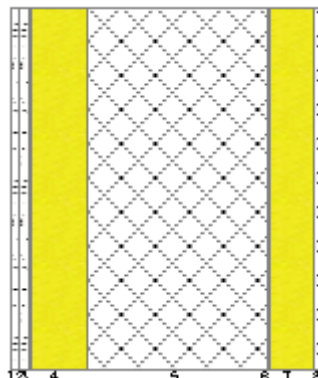
Massa superficiale
(con intonaci) **678** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **660** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,007** W/m²K

Fattore attenuazione **0,025** -

Sfasamento onda termica **-11,2** 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 | Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm) | 0,15 | 220,000 | 0,000 | 2700 | 0,88 | 9999999 |
| 4 | Pannello lana di roccia | 80,00 | 0,048 | 1,667 | 110 | 0,84 | 1 |
| 5 | C.I.S. armato (2% acciaio) | 250,00 | 2,500 | 0,100 | 2400 | 1,00 | 130 |
| 6 | Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm) | 0,15 | 220,000 | 0,000 | 2700 | 0,88 | 9999999 |
| 7 | Pannello lana di roccia | 60,00 | 0,048 | 1,250 | 110 | 0,84 | 1 |
| 8 | C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne) | 20,00 | 1,610 | 0,012 | 2200 | 1,00 | 99 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,054 | - | - | - |

Legenda simboli

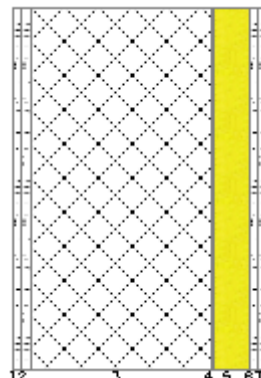
| | | |
|-------|--|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza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

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

Descrizione della struttura: *Setto verso vicini*

Codice: *M4*

| | | |
|--|--------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,610 | W/m ² K |
| Spessore | 350 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 20,0 | °C |
| Permeanza | 0,130 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 641 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 606 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,053 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,088 | - |
| Sfasamento onda termica | -9,5 | 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 | C.I.S. armato (2% acciaio) | 250,00 | 2,500 | 0,100 | 2400 | 1,00 | 130 |
| 4 | Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm) | 0,15 | 220,000 | 0,000 | 2700 | 0,88 | 9999999 |
| 5 | Pannello lana di roccia | 50,00 | 0,048 | 1,042 | 110 | 0,84 | 1 |
| 6 | Cartongesso in lastre | 12,50 | 0,210 | 0,060 | 700 | 1,00 | 10 |
| 7 | 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

Codice: M5

| | | |
|--|---------------------------|---|
| Trasmittanza termica | 1,475 | W/m ² K |
| Spessore | 110 | mm |
| Permeanza | 392,15 7 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 35 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 0 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 1,436 | W/m ² K |
| 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

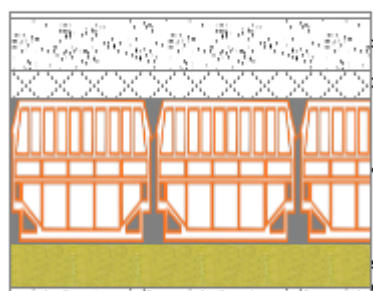
| | | |
|-------|--|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza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

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su garage*

Codice: *P1*

| | | |
|--|--------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,323 | W/m ² K |
| Spessore | 390 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 7,5 | °C |
| Permeanza | 0,002 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 369 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 356 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,018 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,056 | - |
| Sfasamento onda termica | -12,5 | 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 sp. 70 mm | 70,00 | 0,076 | 0,921 | 450 | 0,85 | 7 |
| 3 | C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne | 40,00 | 1,310 | 0,031 | 2000 | 0,88 | 100 |
| 4 | Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50 | 200,00 | 0,660 | 0,303 | 1100 | 0,84 | 7 |
| 5 | Polistirene espanso, estruso senza pelle | 60,00 | 0,041 | 1,463 | 30 | 1,45 | 17 |
| 6 | Intonaco plastico per cappotto | 10,00 | 0,300 | 0,033 | 1300 | 0,84 | 30 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,170 | - | - | - |

Legenda simboli

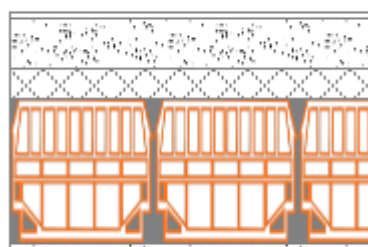
| | | |
|-------|--|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza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

CARATTERISTICHE 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: *P3*

| | | |
|--|---------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,620 | W/m ² K |
| Spessore | 335 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 20,0 | °C |
| Permeanza | 24,287 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 398 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 371 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,091 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,146 | - |
| Sfasamento onda termica | -11,4 | 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 | sottofondi alleggeriti premiscelati sp. 70 mm | 70,00 | 0,076 | 0,921 | 450 | 0,85 | 7 |
| 3 | C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%) | 40,00 | 1,910 | 0,021 | 2400 | 0,88 | 100 |
| 4 | Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50 | 200,00 | 0,660 | 0,303 | 1100 | 0,84 | 7 |
| 5 | Malta di calce o di calce e cemento | 15,00 | 0,900 | 0,017 | 1800 | 1,00 | 23 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,170 | - | - | - |

Legenda simboli

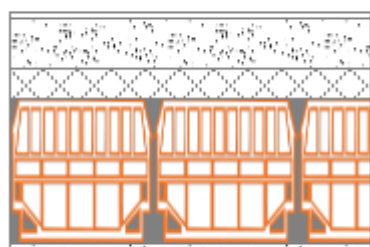
| | | |
|-------|--|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza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

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

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano*

Codice: *S1*

| | | |
|--|---------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,679 | W/m ² K |
| Spessore | 335 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 20,0 | °C |
| Permeanza | 24,287 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 398 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 371 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,130 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,191 | - |
| Sfasamento onda termica | -10,5 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|-------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,100 | - | - | - |
| 1 | Piastrelle in ceramica | 10,00 | 1,000 | 0,010 | 2300 | 0,84 | 200 |
| 2 | sottofondi alleggeriti premiscelati sp. 70 mm | 70,00 | 0,076 | 0,921 | 450 | 0,85 | 7 |
| 3 | C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%) | 40,00 | 1,910 | 0,021 | 2400 | 0,88 | 100 |
| 4 | Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50 | 200,00 | 0,660 | 0,303 | 1100 | 0,84 | 7 |
| 5 | 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 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: *S2*

Trasmittanza termica **0,191** W/m²K

Spessore **948** mm

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

Permeanza **1,136** 10⁻¹²kg/sm²Pa

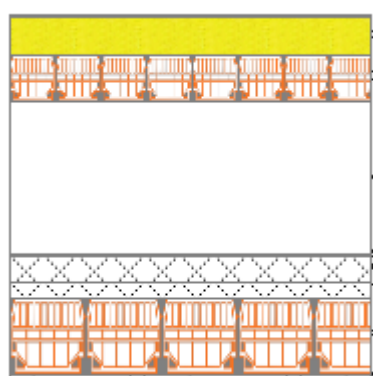
Massa superficiale
(con intonaci) **608** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **581** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,006** W/m²K

Fattore attenuazione **0,031** -

Sfasamento onda termica **-16,8** 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 | 3,00 | 0,260 | 0,012 | 1300 | 1,00 | 50000 |
| 2 | Poliuretano Espanso per TOP-LUTZ | 100,00 | 0,024 | 4,167 | 30 | 1,30 | 100 |
| 3 | Soletta in laterizio | 120,00 | 0,360 | 0,333 | 1100 | 0,84 | 6 |
| 4 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 400,00 | 2,500 | 0,160 | - | - | - |
| 5 | Barriera vapore in bitume feltro /foglio | 0,15 | 0,230 | 0,001 | 1100 | 1,00 | 50000 |
| 6 | Sottotetto di cemento magro | 70,00 | 0,900 | 0,078 | 1800 | 0,88 | 30 |
| 7 | C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%) | 40,00 | 1,910 | 0,021 | 2400 | 0,88 | 100 |
| 8 | Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50 | 200,00 | 0,660 | 0,303 | 1100 | 0,84 | 7 |
| 9 | 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 TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 120 x 130*

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

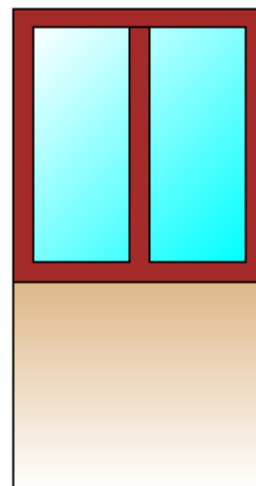
| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0,837 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 0,25 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,670 - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 120,0 cm |
| Altezza | 130,0 cm |



Caratteristiche del telaio

| | |
|------------------|-----------------------------------|
| K distanziale | K_d 0,08 W/mK |
| Area totale | A_w 1,560 m ² |
| Area vetro | A_g 1,042 m ² |
| Area telaio | A_f 0,518 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,67 - |
| Perimetro vetro | L_g 6,340 m |
| Perimetro telaio | L_f 5,000 m |

Caratteristiche del modulo

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 0,961 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

Muro sottofinestra

| | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Struttura opaca associata | M1 Parete esterna |
| Trasmittanza termica | U 0,185 W/m ² K |
| Altezza | H_{sott} 100,0 cm |
| Area | 1,20 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 225*

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/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 1,500 W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

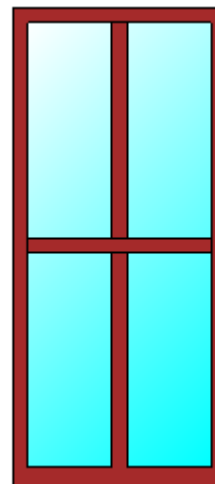
| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0,837 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 0,25 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,670 - |

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 | 225,0 cm |



Caratteristiche del telaio

| | |
|------------------|-----------------------------------|
| K distanziale | K_d 0,06 W/mK |
| Area totale | A_w 2,250 m ² |
| Area vetro | A_g 1,588 m ² |
| Area telaio | A_f 0,662 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,71 - |
| Perimetro vetro | L_g 11,200 m |
| Perimetro telaio | L_f 6,500 m |

Caratteristiche del modulo

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 1,559 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

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

Descrizione della finestra: *Portafinestra 110 x 225*

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

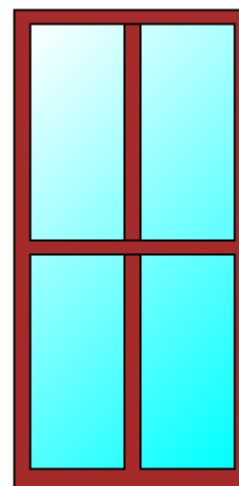
| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0,837 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 0,25 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,670 - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 110,0 cm |
| Altezza | 225,0 cm |



Caratteristiche del telaio

| | |
|------------------|-----------------------------------|
| K distanziale | K_d 0,06 W/mK |
| Area totale | A_w 2,475 m ² |
| Area vetro | A_g 1,789 m ² |
| Area telaio | A_f 0,686 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,72 - |
| Perimetro vetro | L_g 11,600 m |
| Perimetro telaio | L_f 6,700 m |

Caratteristiche del modulo

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 1,559 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

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

Descrizione della finestra: *Finestra 110 x 130*

Codice: *W4*

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

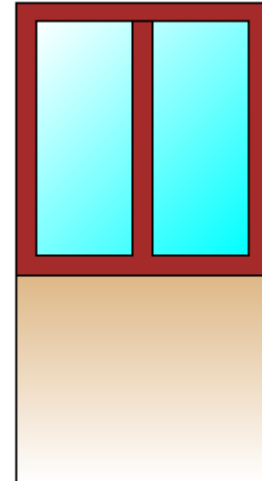
| | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| Emissività | ϵ 0,837 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\text{ inv}}$ 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\text{ est}}$ 0,25 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,670 - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 120,0 cm |
| Altezza | 130,0 cm |



Caratteristiche del telaio

| | |
|------------------|-----------------------------------|
| K distanziale | K_d 0,08 W/mK |
| Area totale | A_w 1,560 m ² |
| Area vetro | A_g 1,042 m ² |
| Area telaio | A_f 0,518 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,67 - |
| Perimetro vetro | L_g 6,340 m |
| Perimetro telaio | L_f 5,000 m |

Caratteristiche del modulo

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 0,961 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

Muro sottofinestra

| | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Struttura opaca associata | M1 Parete esterna |
| Trasmittanza termica | U 0,185 W/m ² K |
| Altezza | H_{sott} 100,0 cm |
| Area | 1,20 m ² |

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

Descrizione della finestra: *Finestra 70 x 70*

Codice: *W5*

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

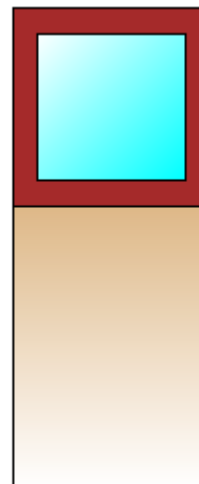
| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0,837 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 0,25 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,670 - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

| | |
|-----------|----------------|
| Larghezza | 70,0 cm |
| Altezza | 70,0 cm |



Caratteristiche del telaio

| | |
|------------------|-----------------------------------|
| K distanziale | K_d 0,08 W/mK |
| Area totale | A_w 0,490 m ² |
| Area vetro | A_g 0,270 m ² |
| Area telaio | A_f 0,220 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,55 - |
| Perimetro vetro | L_g 2,080 m |
| Perimetro telaio | L_f 2,800 m |

Caratteristiche del modulo

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 0,751 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

Muro sottofinestra

| | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Struttura opaca associata | M1 Parete esterna |
| Trasmittanza termica | U 0,185 W/m ² K |
| Altezza | H_{sott} 100,0 cm |
| Area | 0,70 m ² |

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

Descrizione della finestra: *Finestra 130 x 130*

Codice: *W6*

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

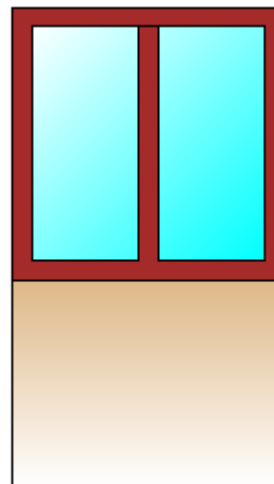
| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Emissività | ϵ 0,837 - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ 1,00 - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ 0,25 - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ 0,670 - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

| | |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | 130,0 cm |
| Altezza | 130,0 cm |



Caratteristiche del telaio

| | |
|------------------|-----------------------------------|
| K distanziale | K_d 0,08 W/mK |
| Area totale | A_w 1,690 m ² |
| Area vetro | A_g 1,154 m ² |
| Area telaio | A_f 0,536 m ² |
| Fattore di forma | F_f 0,68 - |
| Perimetro vetro | L_g 6,540 m |
| Perimetro telaio | L_f 5,200 m |

Caratteristiche del modulo

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U 0,961 W/m ² K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

Muro sottofinestra

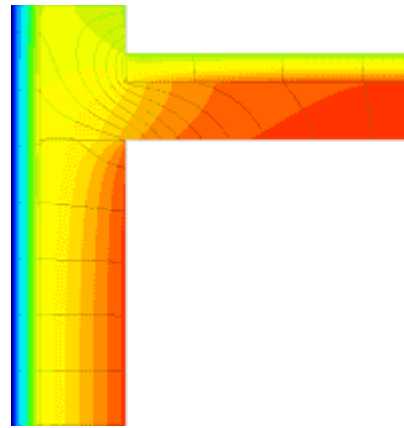
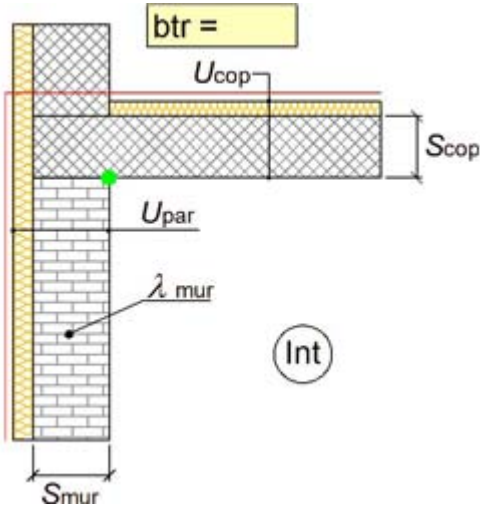
| | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Struttura opaca associata | M1 Parete esterna |
| Trasmittanza termica | U 0,185 W/m ² K |
| Altezza | H_{sott} 100,0 cm |
| Area | 1,30 m ² |

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 temperature 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 | λmur | 0,250 | W/mK |

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

| 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 |

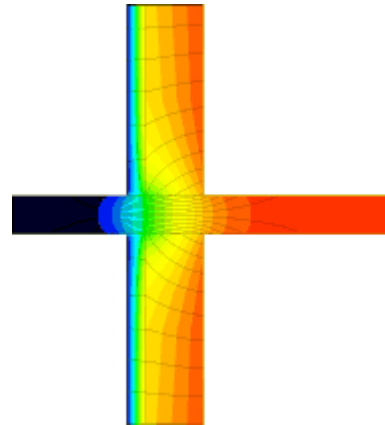
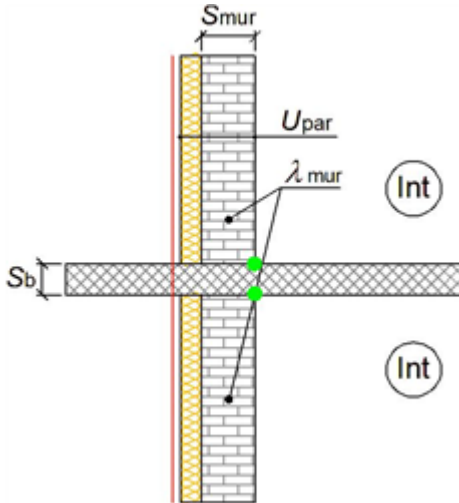
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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 temperature 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 | λmur | 0,250 | W/mK |

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

| | | | | | |
|--|--------------|-------|---------------------------|---|----|
| 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 | % | | | |

| 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. | 596 | m |
| Gradi giorno | 2394 | |
| Zona climatica | E | |
| Temperatura esterna di progetto | -5,0 | °C |

Dati geometrici dell'intero edificio:


| | | |
|----------------------------|---------------|-----------------|
| Superficie in pianta netta | 226,03 | m ² |
| Superficie esterna lorda | 649,01 | m ² |
| Volume netto | 610,28 | m ³ |
| Volume lordo | 995,49 | m ³ |
| Rapporto S/V | 0,65 | m ⁻¹ |

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

| | | |
|-------------|-------------|-----------------------|
| Nord: | 1,20 | |
| Nord-Ovest: | 1,15 | Nord-Est: 1,20 |
| Ovest: | 1,10 | Est: 1,15 |
| Sud-Ovest: | 1,05 | Sud-Est: 1,10 |
| Sud: | 1,00 | |



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Appartamento 1

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | θe [°C] | S _{Tot} [m ²] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|--------------------------------|---------------------------|------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | 23,26 | 120 | 7,8 |
| M2 | T | Setto esterno | 0,335 | -5,0 | 24,04 | 217 | 14,1 |
| M3 | T | Setto esterno cappotto interno | 0,301 | -5,0 | 36,39 | 329 | 21,3 |
| M6 | T | Porta ingresso alloggio | 1,705 | -5,0 | 3,00 | 153 | 9,9 |
| P1 | U | Pavimento su garage | 0,323 | 7,5 | 79,24 | 320 | 20,7 |

Totale: **1139** **73,8**

Dispersioni strutture trasparenti:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | θe [°C] | S _{Tot} [m ²] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|-------------------------|---------------------------|------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| W1 | T | Finestra 120 x 130 | 1,800 | -5,0 | 1,56 | 77 | 5,0 |
| W2 | T | Portafinestra 100 x 225 | 1,800 | -5,0 | 2,25 | 111 | 7,2 |
| W3 | T | Portafinestra 110 x 225 | 1,800 | -5,0 | 2,48 | 128 | 8,3 |
| W6 | T | Finestra 130 x 130 | 1,800 | -5,0 | 1,69 | 87 | 5,7 |

Totale: **404** **26,2**

Zona 2 - Appartamento 2

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | θe [°C] | S _{Tot} [m ²] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|--------------------------------|---------------------------|------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | 30,27 | 155 | 9,5 |
| M2 | T | Setto esterno | 0,335 | -5,0 | 21,32 | 198 | 12,1 |
| M3 | T | Setto esterno cappotto interno | 0,301 | -5,0 | 42,64 | 386 | 23,5 |
| M6 | T | Porta ingresso alloggio | 1,705 | -5,0 | 3,47 | 177 | 10,8 |
| S2 | T | Soletta sottotetto+ tetto | 0,191 | -5,0 | 76,89 | 367 | 22,4 |

Totale: **1283** **78,2**

Dispersioni strutture trasparenti:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | θe [°C] | S _{Tot} [m ²] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|-------------------------|---------------------------|------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| W1 | T | Finestra 120 x 130 | 1,800 | -5,0 | 1,56 | 77 | 4,7 |
| W2 | T | Portafinestra 100 x 225 | 1,800 | -5,0 | 2,25 | 111 | 6,8 |
| W4 | T | Finestra 110 x 130 | 1,800 | -5,0 | 1,56 | 81 | 4,9 |
| W6 | T | Finestra 130 x 130 | 1,800 | -5,0 | 1,69 | 87 | 5,3 |

Totale: **357** **21,8**

Zona 3 - Appartamento 3

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | θe [°C] | S _{Tot} [m ²] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|--------------------------------|---------------------------|------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | 66,10 | 342 | 14,2 |
| M2 | T | Setto esterno | 0,335 | -5,0 | 21,91 | 210 | 8,7 |
| M3 | T | Setto esterno cappotto interno | 0,301 | -5,0 | 64,60 | 487 | 20,3 |
| M6 | T | Porta ingresso alloggio | 1,705 | -5,0 | 3,26 | 160 | 6,6 |
| P1 | U | Pavimento su garage | 0,323 | 7,5 | 56,67 | 229 | 9,5 |
| S2 | T | Soletta sottotetto+tetto | 0,191 | -5,0 | 67,99 | 325 | 13,5 |

Totale: **1752** **72,9**

Dispersioni strutture trasparenti:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | θe [°C] | S _{Tot} [m ²] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|-------------------------|---------------------------|------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| W1 | T | Finestra 120 x 130 | 1,800 | -5,0 | 3,12 | 154 | 6,4 |
| W2 | T | Portafinestra 100 x 225 | 1,800 | -5,0 | 4,50 | 223 | 9,3 |
| W4 | T | Finestra 110 x 130 | 1,800 | -5,0 | 3,12 | 161 | 6,7 |
| W5 | T | Finestra 70 x 70 | 1,800 | -5,0 | 0,49 | 25 | 1,1 |
| W6 | T | Finestra 130 x 130 | 1,800 | -5,0 | 1,69 | 87 | 3,6 |

Totale: **651** **27,1**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- θe 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
- %Φ_{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 **30,19** m² Volume netto **81,51** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **1,72** 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] |
|-----|------|--------------------------------|-----------------------------------|---------|-----|------|------------------------------------|---------------------|
| M3 | T | Setto esterno cappotto interno | 0,301 | -5,0 | N | 1,20 | 16,71 | 151 |
| M6 | T | Porta ingresso alloggio | 1,705 | -5,0 | N | 1,20 | 3,00 | 153 |
| M3 | T | Setto esterno cappotto interno | 0,301 | -5,0 | N | 1,20 | 4,53 | 41 |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 6,17 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 6,43 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 8,42 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 2,24 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 6,91 | - |
| W2 | T | Portafinestra 100 x 225 | 1,800 | -5,0 | O | 1,10 | 2,25 | 111 |
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | O | 1,10 | 5,53 | 28 |
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | S | 1,00 | 1,65 | 8 |
| M2 | T | Setto esterno | 0,335 | -5,0 | O | 1,10 | 3,73 | 34 |
| W1 | T | Finestra 120 x 130 | 1,098 | -5,0 | O | 1,10 | 2,76 | 83 |
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | O | 1,10 | 6,66 | 34 |
| P1 | U | Pavimento su garage | 0,323 | 7,5 | OR | 1,00 | 36,99 | 149 |

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **794**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **1167**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**

 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **1960**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **2352**

Zona: 1 Locale: 2 Descrizione: Corridoio

Superficie in pianta netta **4,61** m² Volume netto **12,45** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

| 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 | 1,475 | - | - | 0,00 | 6,43 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 8,42 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 6,43 | - |

| | | | | | | | | |
|----|---|---------------------|-------|-----|----|------|------|----|
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 8,42 | - |
| P1 | U | Pavimento su garage | 0,323 | 7,5 | OR | 1,00 | 5,10 | 21 |

| | | |
|---|--------------------|-----------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 21 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 52 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 72 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 87 |

| | | | |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Zona: 1 | Locale: 3 | Descrizione: Cameretta | |
| Superficie in pianta netta | 10,57 m ² | Volume netto | 28,54 m ³ |
| Altezza netta | 2,70 m | Ricambio d'aria | 0,63 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] |
|-----|------|--------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M3 | T | Setto esterno cappotto interno | 0,301 | -5,0 | N | 1,20 | 15,15 | 137 |
| M2 | T | Setto esterno | 0,335 | -5,0 | E | 1,15 | 4,68 | 45 |
| W3 | T | Portafinestra 110 x 225 | 1,800 | -5,0 | E | 1,15 | 2,48 | 128 |
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | E | 1,15 | 2,68 | 14 |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 15,15 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 9,84 | - |
| P1 | U | Pavimento su garage | 0,323 | 7,5 | OR | 1,00 | 14,05 | 57 |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 381 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 150 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 531 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 637 |

| | | | |
|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Zona: 1 | Locale: 4 | Descrizione: Camera | |
| Superficie in pianta netta | 14,00 m ² | Volume netto | 37,80 m ³ |
| Altezza netta | 2,70 m | Ricambio d'aria | 0,50 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 | 1,475 | - | - | 0,00 | 15,15 | - |
| W6 | T | Finestra 130 x 130 | 1,098 | -5,0 | E | 1,15 | 2,99 | 94 |
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | E | 1,15 | 4,24 | 23 |
| M2 | T | Setto esterno | 0,335 | -5,0 | E | 1,15 | 5,21 | 50 |
| M2 | T | Setto esterno | 0,335 | -5,0 | S | 1,00 | 10,42 | 87 |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 11,66 | - |
| P1 | U | Pavimento su garage | 0,323 | 7,5 | OR | 1,00 | 17,46 | 70 |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 325 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 158 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 482 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 579 |

| | | |
|----------------|------------------|---------------------------|
| Zona: 1 | Locale: 5 | Descrizione: Bagno |
|----------------|------------------|---------------------------|

| | | | |
|----------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|
| Superficie in pianta netta | 4,82 m ² | Volume netto | 13,01 m ³ |
| Altezza netta | 2,70 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] | θe [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] |
|-----|------|----------------------|-----------------------------------|---------|-----|------|------------------------------------|---------------------|
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 8,66 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 6,91 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 6,91 | - |
| P1 | U | Pavimento su garage | 0,323 | 7,5 | OR | 1,00 | 5,64 | 23 |

| | | |
|---|-----------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | Φ _{tr} = | 23 |
| Dispersioni per ventilazione: | Φ _{ve} = | 434 |
| Dispersioni per intermittenza: | Φ _{rh} = | 0 |
| Dispersioni totali: | Φ _{hl} = | 457 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | Φ _{hl sic} = | 548 |

Zona 2 - Appartamento 2

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: **2** Locale: **1** Descrizione: **Soggiorno**

| | | | |
|----------------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|
| Superficie in pianta netta | 28,28 m ² | Volume netto | 76,36 m ³ |
| Altezza netta | 2,70 m | Ricambio d'aria | 1,83 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] | θe [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] |
|-----|------|--------------------------------|-----------------------------------|---------|-----|------|------------------------------------|---------------------|
| M6 | T | Porta ingresso alloggio | 1,705 | -5,0 | N | 1,20 | 3,47 | 177 |
| M3 | T | Setto esterno cappotto interno | 0,301 | -5,0 | N | 1,20 | 5,32 | 48 |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 7,08 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 7,53 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 9,83 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 2,64 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 8,18 | - |
| W2 | T | Portafinestra 100 x 225 | 1,800 | -5,0 | O | 1,10 | 2,25 | 111 |
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | O | 1,10 | 6,37 | 33 |
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | S | 1,00 | 4,22 | 20 |
| M2 | T | Setto esterno | 0,335 | -5,0 | O | 1,10 | 4,28 | 39 |
| W1 | T | Finestra 120 x 130 | 1,098 | -5,0 | O | 1,10 | 2,76 | 83 |
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | O | 1,10 | 8,21 | 42 |
| M3 | T | Setto esterno cappotto interno | 0,301 | -5,0 | N | 1,20 | 19,59 | 177 |
| S2 | T | Soletta sottotetto+ tetto | 0,191 | -5,0 | OR | 1,00 | 35,19 | 168 |

| | | |
|---|-----------------------|-------------|
| Dispersioni per trasmissione: | Φ _{tr} = | 899 |
| Dispersioni per ventilazione: | Φ _{ve} = | 1167 |
| Dispersioni per intermittenza: | Φ _{rh} = | 0 |
| Dispersioni totali: | Φ _{hl} = | 2066 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | Φ _{hl sic} = | 2479 |

Zona: **2** Locale: **2** Descrizione: **Corridoio**

| | | | | | |
|----------------------------|-----------------|----------------|--------------------|--------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 4,59 | m ² | Volume netto | 12,39 | m ³ |
| Altezza netta | 2,70 | m | Ricambio d'aria | 0,50 | 1/h |
| Temperatura interna | 20,0 | °C | Fattore di ripresa | 0 | W/m ² |
| Ventilazione | Naturale | | η recuperatore | - | - |

| 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 | 1,475 | - | - | 0,00 | 7,53 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 9,83 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 7,53 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 9,83 | - |
| S2 | T | Soletta sottotetto+tetto | 0,191 | -5,0 | OR | 1,00 | 5,08 | 24 |

| | | |
|---|-----------------------|-----------|
| Dispersioni per trasmissione: | Φ _{tr} = | 24 |
| Dispersioni per ventilazione: | Φ _{ve} = | 52 |
| Dispersioni per intermittenza: | Φ _{rh} = | 0 |
| Dispersioni totali: | Φ _{hl} = | 76 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | Φ _{hl sic} = | 91 |

Zona: 2 Locale: 3 Descrizione: Cameretta

| | | | | | |
|----------------------------|------------------|----------------|--------------------|--------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 10,45 | m ² | Volume netto | 28,22 | m ³ |
| Altezza netta | 2,70 | m | Ricambio d'aria | 0,50 | 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] | θe [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] |
|-----|------|--------------------------------|-----------------------------------|---------|-----|------|------------------------------------|---------------------|
| M3 | T | Setto esterno cappotto interno | 0,301 | -5,0 | N | 1,20 | 17,73 | 160 |
| M2 | T | Setto esterno | 0,335 | -5,0 | E | 1,15 | 6,30 | 61 |
| W4 | T | Finestra 110 x 130 | 1,098 | -5,0 | E | 1,15 | 2,76 | 87 |
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | E | 1,15 | 2,36 | 13 |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 17,74 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 11,42 | - |
| S2 | T | Soletta sottotetto+tetto | 0,191 | -5,0 | OR | 1,00 | 13,91 | 66 |

| | | |
|---|-----------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | Φ _{tr} = | 387 |
| Dispersioni per ventilazione: | Φ _{ve} = | 118 |
| Dispersioni per intermittenza: | Φ _{rh} = | 0 |
| Dispersioni totali: | Φ _{hl} = | 505 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | Φ _{hl sic} = | 606 |

Zona: 2 Locale: 4 Descrizione: Camera

| | | | | | |
|----------------------------|------------------|----------------|--------------------|--------------|------------------|
| Superficie in pianta netta | 14,00 | m ² | Volume netto | 37,80 | m ³ |
| Altezza netta | 2,70 | m | Ricambio d'aria | 0,50 | 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] | θe [°C] | Esp | ce | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] |
|-----|------|----------------------|-----------------------------------|---------|-----|------|------------------------------------|---------------------|
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 17,74 | - |
| W6 | T | Finestra 130 x 130 | 1,098 | -5,0 | E | 1,15 | 2,99 | 94 |
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | E | 1,15 | 5,41 | 29 |
| M2 | T | Setto esterno | 0,335 | -5,0 | E | 1,15 | 6,18 | 60 |
| M2 | T | Setto esterno | 0,335 | -5,0 | S | 1,00 | 4,56 | 38 |

| | | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|-------|------|----|------|-------|----|
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 13,67 | - |
| S2 | T | Soletta sottotetto+tetto | 0,191 | -5,0 | OR | 1,00 | 16,99 | 81 |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 302 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 158 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 460 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 552 |

Zona: 2 Locale: 5 Descrizione: Bagno

| | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Superficie in pianta netta | 4,89 m ² | Volume netto | 13,20 m ³ |
| Altezza netta | 2,70 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] |
|-----|------|--------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 10,17 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 8,18 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 8,18 | - |
| S2 | T | Soletta sottotetto+tetto | 0,191 | -5,0 | OR | 1,00 | 5,72 | 27 |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 27 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 440 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 467 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 561 |

Zona 3 - Appartamento 3

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 3 Locale: 1 Descrizione: Soggiorno

| | | | |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Superficie in pianta netta | 33,97 m ² | Volume netto | 91,72 m ³ |
| Altezza netta | 2,70 m | Ricambio d'aria | 0,50 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 | 1,475 | - | - | 0,00 | 3,42 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 1,63 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 3,14 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 5,59 | - |
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | E | 1,15 | 0,31 | 2 |
| M6 | T | Porta ingresso alloggio | 1,705 | -5,0 | E | 1,15 | 3,26 | 160 |
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | E | 1,15 | 0,60 | 3 |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 12,07 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 10,54 | - |
| M3 | T | Setto esterno cappotto interno | 0,301 | -5,0 | S | 1,00 | 15,23 | 115 |
| W2 | T | Portafinestra 100 x 225 | 1,800 | -5,0 | O | 1,10 | 2,25 | 111 |
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | O | 1,10 | 6,69 | 34 |
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | S | 1,00 | 1,65 | 8 |
| M2 | T | Setto esterno | 0,335 | -5,0 | O | 1,10 | 3,73 | 34 |

| | | | | | | | | |
|----|---|---------------------|-------|------|----|------|-------|-----|
| W1 | T | Finestra 120 x 130 | 1,098 | -5,0 | O | 1,10 | 2,76 | 83 |
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | O | 1,10 | 6,41 | 33 |
| M2 | T | Setto esterno | 0,335 | -5,0 | N | 1,20 | 1,66 | 17 |
| P1 | U | Pavimento su garage | 0,323 | 7,5 | OR | 1,00 | 40,74 | 164 |

| | | |
|---|--------------------|-------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 764 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 382 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 1146 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 1376 |

Zona: 3 Locale: 2 Descrizione: Cucina

| | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Superficie in pianta netta | 8,87 m ² | Volume netto | 23,95 m ³ |
| Altezza netta | 2,70 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] |
|-----|------|--------------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 12,07 | - |
| W4 | T | Finestra 110 x 130 | 1,098 | -5,0 | E | 1,15 | 2,76 | 87 |
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | E | 1,15 | 7,78 | 42 |
| M3 | T | Setto esterno cappotto interno | 0,301 | -5,0 | S | 1,00 | 12,07 | 91 |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 10,54 | - |
| P1 | U | Pavimento su garage | 0,323 | 7,5 | OR | 1,00 | 11,99 | 48 |

| | | |
|---|--------------------|-------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 268 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 798 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 1066 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 1280 |

Zona: 3 Locale: 3 Descrizione: Bagno

| | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| Superficie in pianta netta | 2,62 m ² | Volume netto | 7,07 m ³ |
| Altezza netta | 2,70 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] |
|-----|------|----------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| W5 | T | Finestra 70 x 70 | 0,851 | -5,0 | E | 1,15 | 1,19 | 29 |
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | E | 1,15 | 4,59 | 25 |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 5,59 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 3,14 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 1,63 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 3,42 | - |
| P1 | U | Pavimento su garage | 0,323 | 7,5 | OR | 1,00 | 3,94 | 16 |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 70 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 236 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 305 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 366 |

Zona: 3 Locale: 4 Descrizione: Scala

Superficie in pianta netta **12,74** m² Volume netto **34,40** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

| 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 | 1,475 | - | - | 0,00 | 11,27 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 18,26 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 11,27 | - |
| S2 | T | Soletta sottotetto+tetto | 0,191 | -5,0 | OR | 1,00 | 14,14 | 68 |

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **68**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **143**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **211**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **253**

Zona: 3 Locale: 5 Descrizione: Camera

Superficie in pianta netta **9,10** m² Volume netto **24,57** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,50** 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] |
|-----|------|--------------------------|-----------------------------------|---------|-----|------|------------------------------------|---------------------|
| M2 | T | Setto esterno | 0,335 | -5,0 | N | 1,20 | 4,25 | 43 |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 10,89 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 8,80 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 0,93 | - |
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | S | 1,00 | 4,27 | 20 |
| M2 | T | Setto esterno | 0,335 | -5,0 | O | 1,10 | 5,23 | 48 |
| W1 | T | Finestra 120 x 130 | 1,098 | -5,0 | O | 1,10 | 2,76 | 83 |
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | O | 1,10 | 6,67 | 34 |
| S2 | T | Soletta sottotetto+tetto | 0,191 | -5,0 | OR | 1,00 | 12,16 | 58 |

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **286**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **102**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **389**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **466**

Zona: 3 Locale: 6 Descrizione: Camera 2

Superficie in pianta netta **14,30** m² Volume netto **38,61** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,50** 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 | 1,475 | - | - | 0,00 | 8,80 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 8,89 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 13,58 | - |
| M3 | T | Setto esterno cappotto | 0,301 | -5,0 | S | 1,00 | 19,33 | 146 |

| | | interno | | | | | | |
|----|---|--------------------------|-------|------|----|------|-------|-----|
| W2 | T | Portafinestra 100 x 225 | 1,800 | -5,0 | O | 1,10 | 2,25 | 111 |
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | O | 1,10 | 9,18 | 47 |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 0,93 | - |
| S2 | T | Soletta sottotetto+tetto | 0,191 | -5,0 | OR | 1,00 | 18,12 | 87 |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 391 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 161 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 551 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 662 |

| | | | |
|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Zona: 3 | Locale: 7 | Descrizione: Camera 3 | |
| Superficie in pianta netta | 13,02 m ² | Volume netto | 35,15 m ³ |
| Altezza netta | 2,70 m | Ricambio d'aria | 0,50 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 | 1,475 | - | - | 0,00 | 17,99 | - |
| W6 | T | Finestra 130 x 130 | 1,098 | -5,0 | E | 1,15 | 2,99 | 94 |
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | E | 1,15 | 3,55 | 19 |
| M2 | T | Setto esterno | 0,335 | -5,0 | E | 1,15 | 7,04 | 68 |
| M3 | T | Setto esterno cappotto interno | 0,301 | -5,0 | S | 1,00 | 17,97 | 135 |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 13,58 | - |
| S2 | T | Soletta sottotetto+tetto | 0,191 | -5,0 | OR | 1,00 | 16,78 | 80 |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 397 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 146 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 543 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 652 |

| | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Zona: 3 | Locale: 8 | Descrizione: Bagno | |
| Superficie in pianta netta | 5,01 m ² | Volume netto | 13,53 m ³ |
| Altezza netta | 2,70 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] |
|-----|------|--------------------------|---|-----------------|-----|------|------------------------------------|-----------------|
| W4 | T | Finestra 110 x 130 | 1,098 | -5,0 | E | 1,15 | 2,76 | 87 |
| M1 | T | Parete esterna | 0,186 | -5,0 | E | 1,15 | 7,60 | 41 |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 8,83 | - |
| M5 | D | Parete interna | 1,475 | - | - | 0,00 | 11,27 | - |
| S2 | T | Soletta sottotetto+tetto | 0,191 | -5,0 | OR | 1,00 | 6,79 | 32 |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Dispersioni per trasmissione: | $\Phi_{tr} =$ | 160 |
| Dispersioni per ventilazione: | $\Phi_{ve} =$ | 451 |
| Dispersioni per intermittenza: | $\Phi_{rh} =$ | 0 |
| Dispersioni totali: | $\Phi_{hl} =$ | 611 |
| Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: | $\Phi_{hl\ sic} =$ | 733 |

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 | <i>Soggiorno</i> | 20,0 | 1,72 | 794 | 1167 | 0 | 1960 | 2352 |
| 2 | <i>Corridoio</i> | 20,0 | 0,50 | 21 | 52 | 0 | 72 | 87 |
| 3 | <i>Cameretta</i> | 20,0 | 0,63 | 381 | 150 | 0 | 531 | 637 |
| 4 | <i>Camera</i> | 20,0 | 0,50 | 325 | 158 | 0 | 482 | 579 |
| 5 | <i>Bagno</i> | 20,0 | 4,00 | 23 | 434 | 0 | 457 | 548 |
| Totale: | | | | 1543 | 1960 | 0 | 3503 | 4203 |

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 | <i>Soggiorno</i> | 20,0 | 1,83 | 899 | 1167 | 0 | 2066 | 2479 |
| 2 | <i>Corridoio</i> | 20,0 | 0,50 | 24 | 52 | 0 | 76 | 91 |
| 3 | <i>Cameretta</i> | 20,0 | 0,50 | 387 | 118 | 0 | 505 | 606 |
| 4 | <i>Camera</i> | 20,0 | 0,50 | 302 | 158 | 0 | 460 | 552 |
| 5 | <i>Bagno</i> | 20,0 | 4,00 | 27 | 440 | 0 | 467 | 561 |
| Totale: | | | | 1640 | 1933 | 0 | 3574 | 4288 |

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 | <i>Soggiorno</i> | 20,0 | 0,50 | 764 | 382 | 0 | 1146 | 1376 |
| 2 | <i>Cucina</i> | 20,0 | 4,00 | 268 | 798 | 0 | 1066 | 1280 |
| 3 | <i>Bagno</i> | 20,0 | 4,00 | 70 | 236 | 0 | 305 | 366 |
| 4 | <i>Scala</i> | 20,0 | 0,50 | 68 | 143 | 0 | 211 | 253 |
| 5 | <i>Camera</i> | 20,0 | 0,50 | 286 | 102 | 0 | 389 | 466 |
| 6 | <i>Camera 2</i> | 20,0 | 0,50 | 391 | 161 | 0 | 551 | 662 |
| 7 | <i>Camera 3</i> | 20,0 | 0,50 | 397 | 146 | 0 | 543 | 652 |
| 8 | <i>Bagno</i> | 20,0 | 4,00 | 160 | 451 | 0 | 611 | 733 |
| Totale: | | | | 2403 | 2420 | 0 | 4823 | 5788 |
| Totale Edificio: | | | | 5587 | 6313 | 0 | 11900 | 14280 |

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 | <i>Appartamento 1</i> | 258,12 | 173,31 | 64,19 | 79,24 | 173,91 | 0,67 |
| 2 | <i>Appartamento 2</i> | 293,35 | 167,97 | 62,21 | 76,88 | 181,65 | 0,62 |
| 3 | <i>Appartamento 3</i> | 444,01 | 269,00 | 99,63 | 124,65 | 293,45 | 0,66 |
| Totale: | | 995,49 | 610,28 | 226,03 | 280,77 | 649,01 | 0,65 |

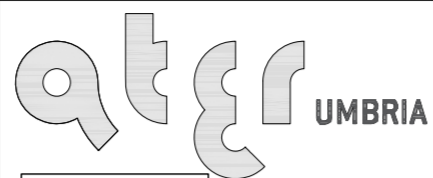
Fabbisogno di potenza delle zone termiche

| Zona | Descrizione | Φ _{tr} [W] | Φ _{ve} [W] | Φ _{rh} [W] | Φ _{hl} [W] | Φ _{hl sic} [W] |
|---------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| 1 | <i>Appartamento 1</i> | 1543 | 1960 | 0 | 3503 | 4203 |
| 2 | <i>Appartamento 2</i> | 1640 | 1933 | 0 | 3574 | 4288 |
| 3 | <i>Appartamento 3</i> | 2403 | 2420 | 0 | 4823 | 5788 |
| Totale: | | 5587 | 6313 | 0 | 11900 | 14280 |

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 |
| Φ _{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



SERVIZIO TECNICO

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA

PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA

PROGETTAZIONE STRUTTURALE

UN EN ISO 9001:2008
8967A

SISMA 2016
ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE
DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
COMUNE DI CERRETO DI SPOLETO LOC. TRIPONZO
VIA SANTA CATERINA, 1/A
ALLOGGI N. 3

DATA : GIUGNO 2018

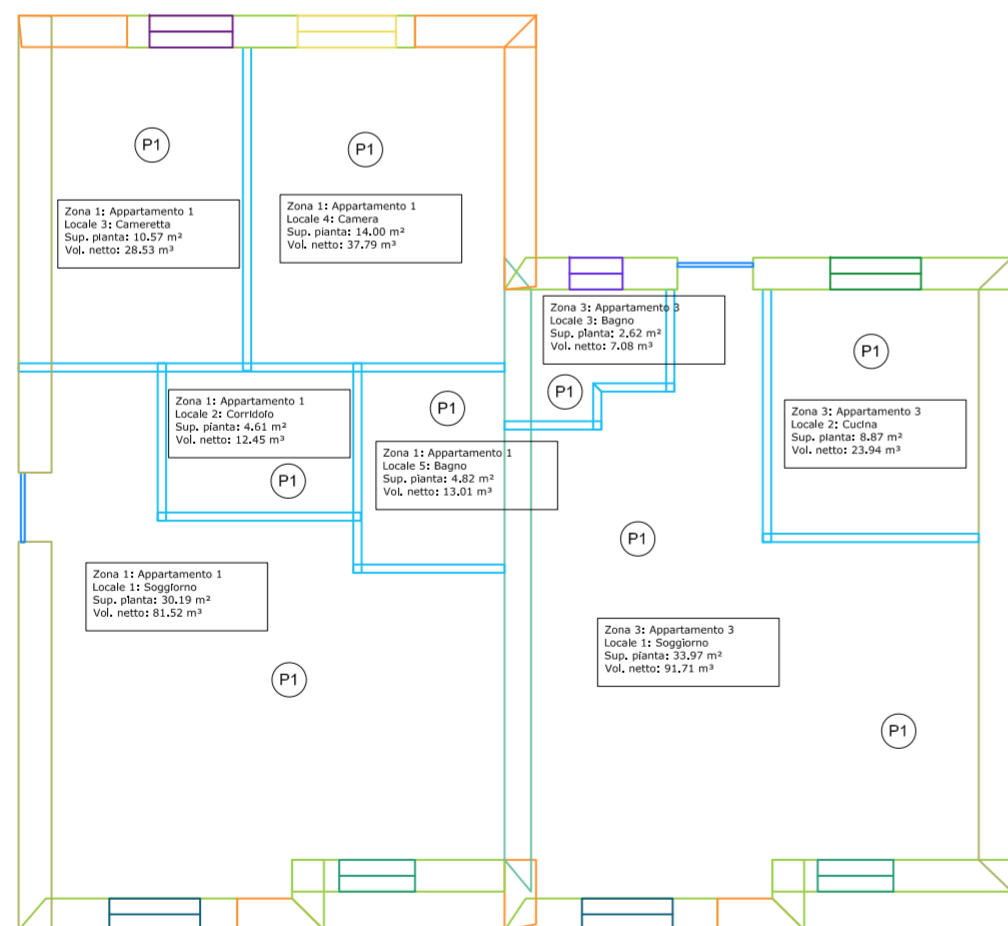
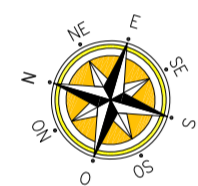
SCALA : 1/100

CODICE : 17_17_540100002_SANTACATERINA_S1S

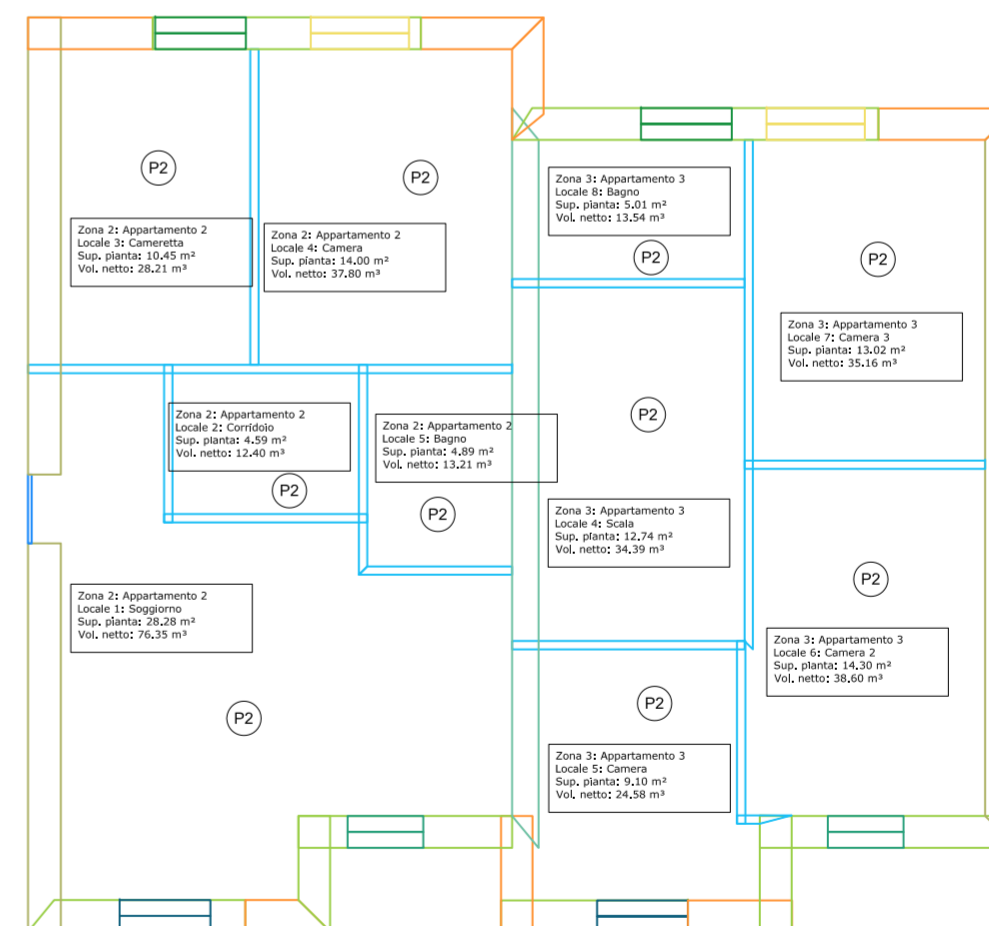
**IMPIANTO TERMICO
STRATIGRAFIE**

TAVOLA: **IMPT03**

| Cod. | Descr. |
|------|--------------------------------|
| W6 | Finestra 130 x 130 |
| W1 | Finestra 120 x 130 |
| W2 | Portafinestra 100 x 225 |
| W4 | Finestra 110 x 130 |
| W5 | Finestra 70 x 70 |
| W3 | Portafinestra 110 x 225 |
| M1 | Parete esterna |
| M3 | Setto esterno cappotto interno |
| M5 | Parete interna |
| M2 | Setto esterno |
| M4 | Setto verso vicini |
| M6 | Porta ingresso alloggio |
| P1 | Pavimento su garage |
| P2 | Pavimento interpiano |
| S1 | Soletta interpiano |
| S2 | Soletta sottotetto+tezzo |



PIANTA PIANO TERRA Scala 1:100



PIANTA PIANO PRIMO Scala 1:100

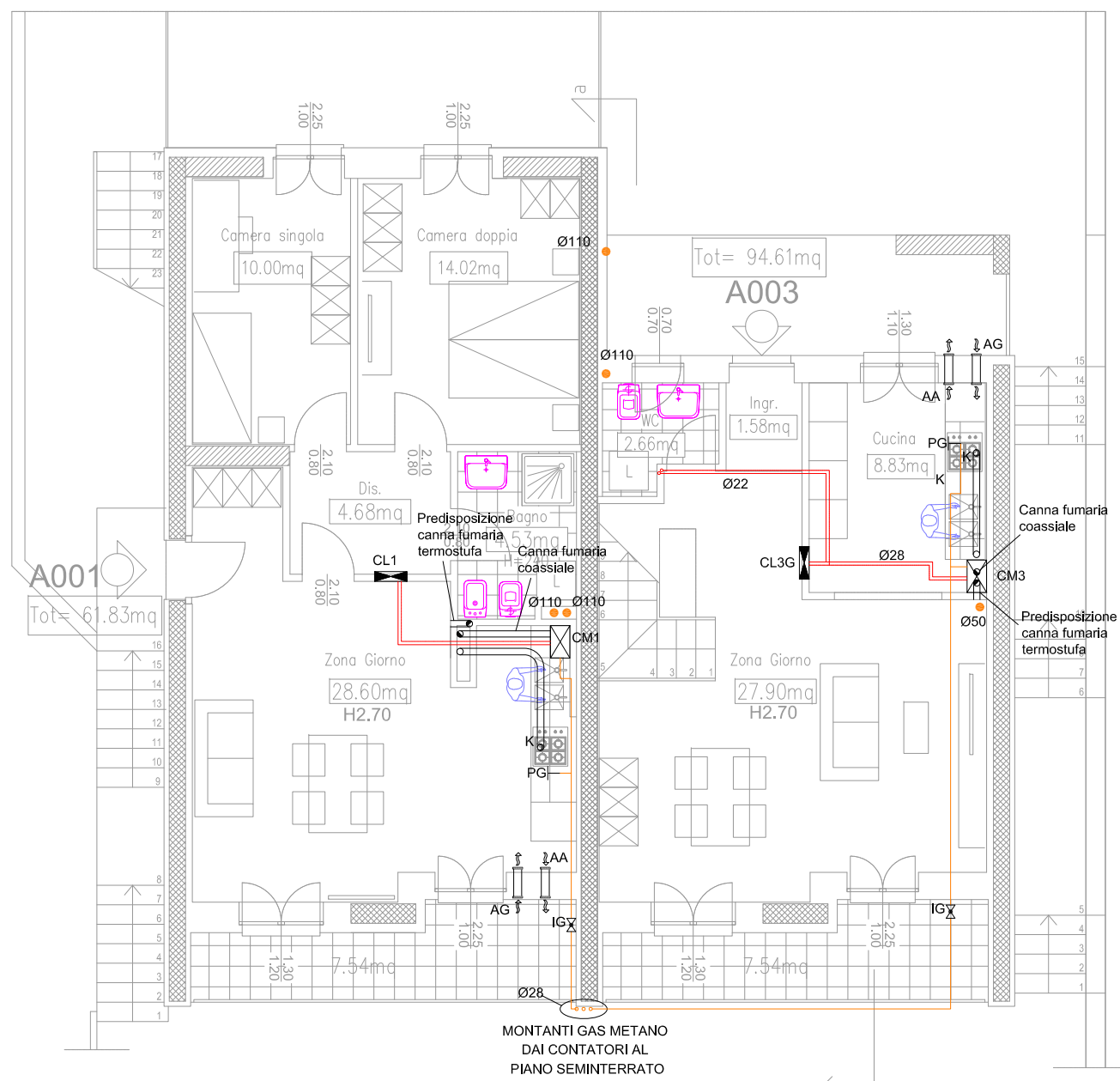
Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale della Regione Umbria



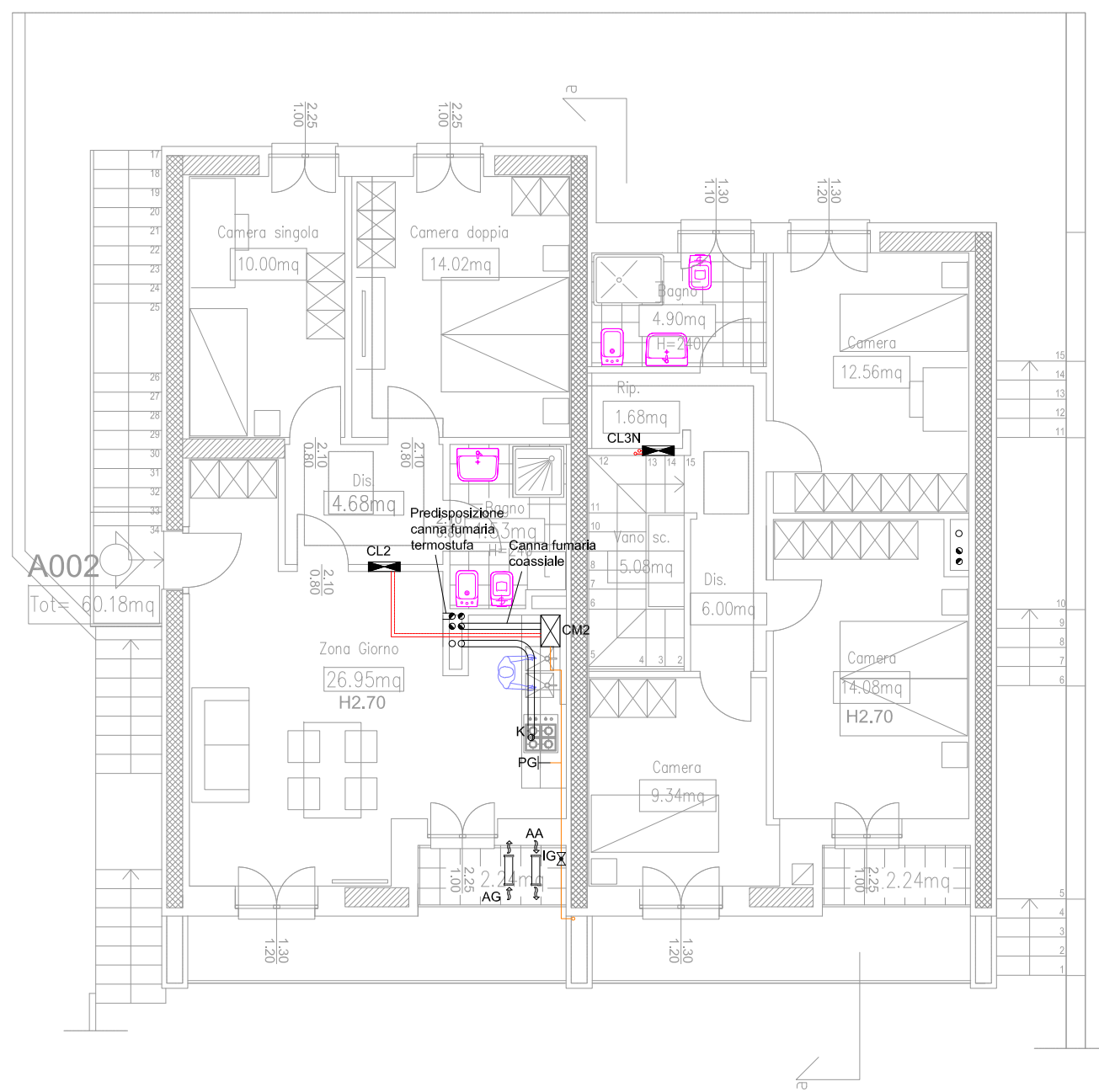
SERVIZIO TECNICO
 PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
 PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA
 PROGETTAZIONE STRUTTURALE
 DATA : GIUGNO 2018
 SCALA : 1/100
 CODICE : 17_17_540100002_SANTACATERINA_SIS
 TAVOLA: **IMPT04**

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 CERRETO DI SPOLETO LOC. TRIPONZO
 VIA SANTA CATERINA, 1/A
 ALLOGGI N. 3

**IMPIANTO TERMICO
 LINEE DI DISTRIBUZIONE E
 SCHEMI FUNZIONALI**



PIANTA PIANO TERRA Scala 1:100



PIANTA PIANO PRIMO 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. 1 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 termostatiche sui singoli circuiti.

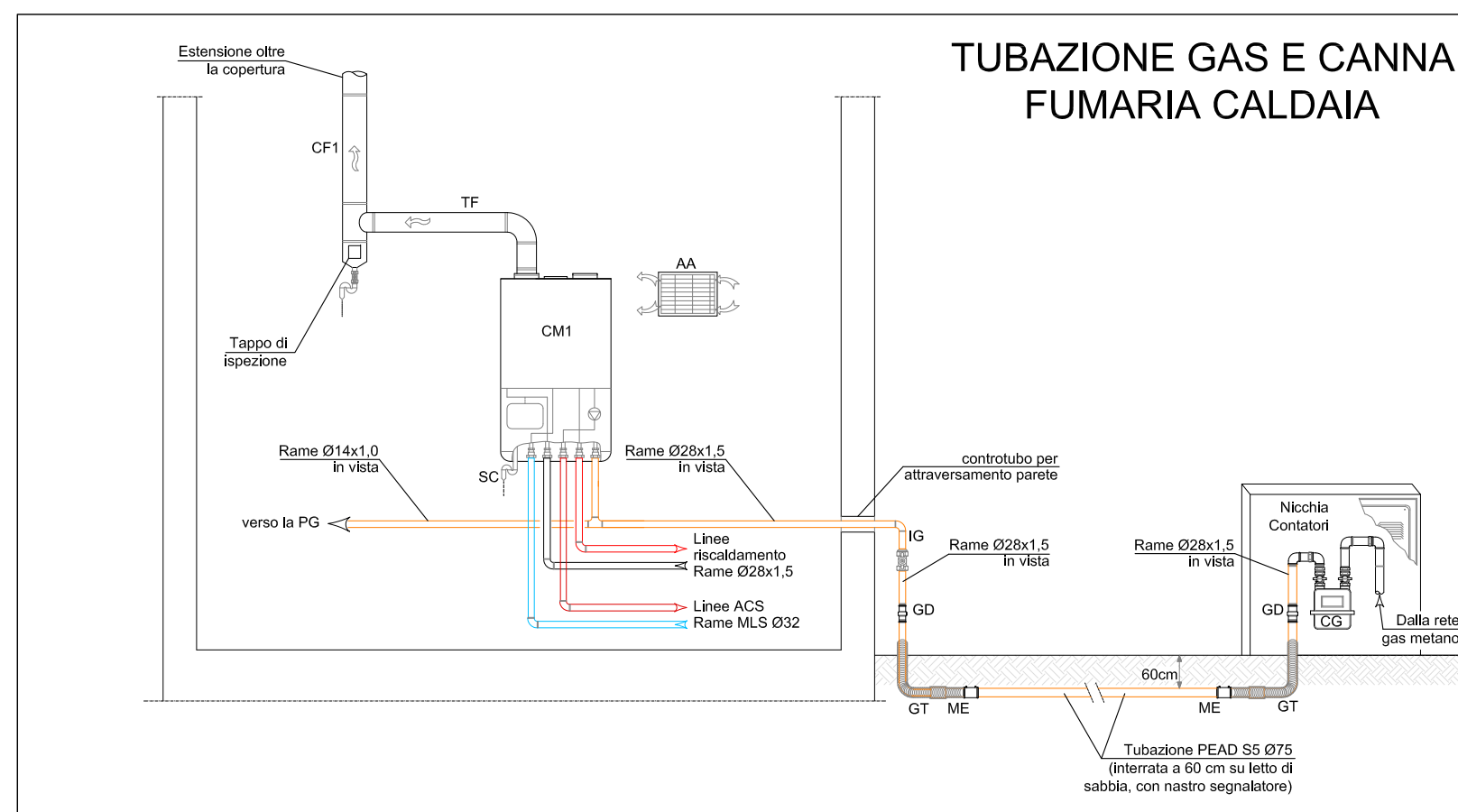
LEGENDA TUBAZIONI

| | | |
|--|--|---|
| | 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 Ø3 (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)

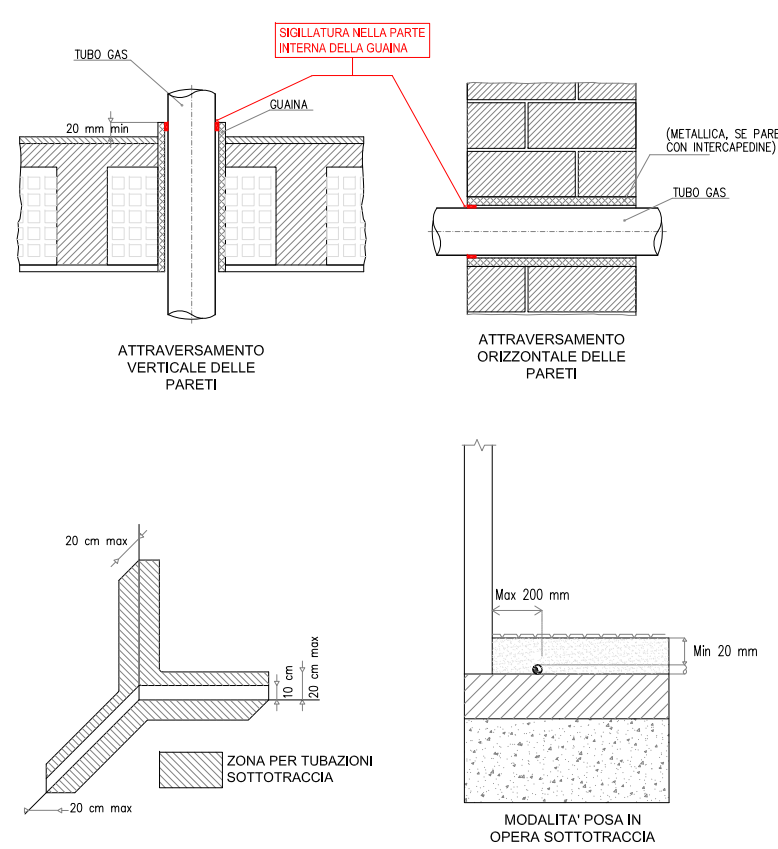
| Diametro esterno del tubo | | A | B | C | |
|---------------------------|----------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|--|
| Rame mm | Ferro mm | Spessore 100% S(mm) x D(mm) | Spessore 50% S(mm) x D(mm) | Spessore 30% S(mm) x D(mm) | |
| 10 | 10,2 | 1/8" | 19X10 | 9X10 | Prevedere spessore dell'isolamento del 100% in centrale termica, all'esterno in cavevi non isolati. |
| 12 | 13,5 | 1/4" | 19X12 | 9X12 | |
| 15 | 17,2 | 3/8" | 19X15 | 9X15 | Prevedere spessore dell'isolamento del 50% in cavevi isolati e posa all'interno dell'isolamento dell'involucro edificio. |
| 18 | 21,3 | 1/2" | 19X18 | 9X18 | |
| 22 | 27,3 | 3/4" | 32X22 | 19X22 | |
| 28 | 33,7 | 1" | 32X28 | 19X28 | Prevedere spessore dell'isolamento del 30% all'interno dei locali riscaldati, per posa interpieno tra locali riscaldati. |
| 35 | 33,7 | 1" | 32X35 | 19X35 | |
| 42 | 42,4 | 1 1/4" | 40X42 | 25X42 | |
| 54 | 48,3 | 1 1/2" | 40X48 | 25X48 | |
| 60,3 | 60,3 | 2" | 50X60 | 25X60 | |
| 76,1 | 76,1 | 2 1/2" | 50X76 | 25X76 | |
| 88,9 | 88,9 | 3" | 60X89 | 32X89 | |
| 114,3 | 114,3 | 4" | 60X114 | 32X114 | |
| 139,7 | 139,7 | 5" | 64X140 | 32X140 | |
| 168,3 | 168,3 | 6" | 64X169 | 32X169 | |
| 193,7 | 193,7 | 8" | 64X194 | 32X194 | |
| 273,0 | 273,0 | 10" | 64X273 | 32X273 | |
| 323,9 | 323,9 | 12" | 64X324 | 32X324 | |
| 355,6 | 355,6 | 14" | 64X358 | 32X358 | |

*: isolante in lastra

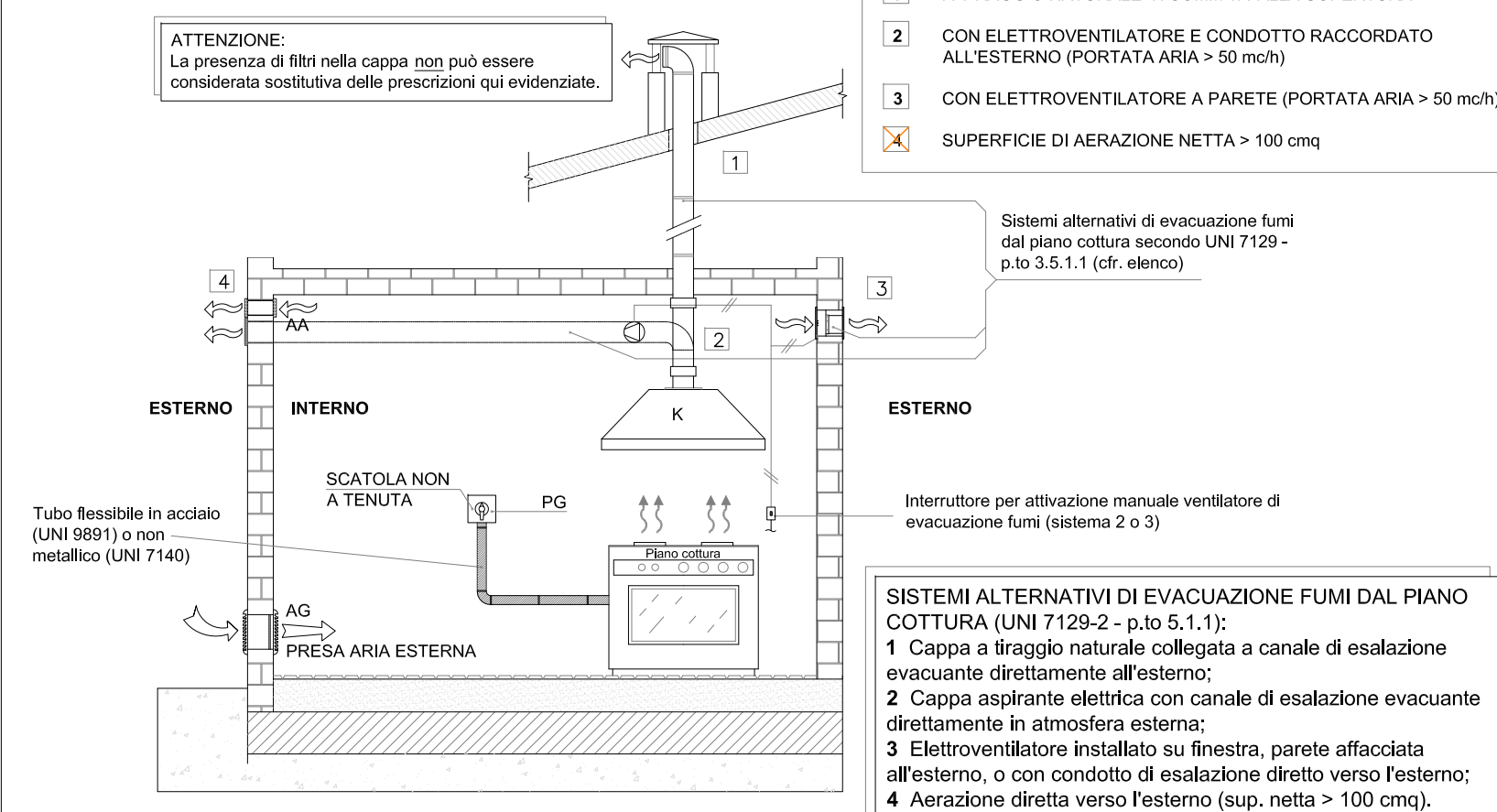


IMPIANTO ADDUZIONE GAS: PARTICOLARI COSTRUTTIVI E DI POSA

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



SCHEMA D'IMPIANTO - APPARECCHIO DI COTTURA



- MODALITÀ DI EVACUAZIONE PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE:**
- 1 A TIRAGGIO NATURALE IN SOMMITÀ ALLA COPERTURA
 - 2 CON ELETTROVENTILATORE E CONDOTTO RACCORDATO ALL'ESTERNO (PORTATA ARIA > 50 mch)
 - 3 CON ELETTROVENTILATORE A PARETE (PORTATA ARIA > 50 mch)
 - 4 SUPERFICIE DI AERAZIONE NETTA > 100 cm²
- Sistemi alternativi di evacuazione fumi dal piano cottura secondo UNI 7129 - p.to 3.5.1.1 (cfr. elenco)
- Interruttore per attivazione manuale ventilatore di evacuazione fumi (sistema 2 o 3)
- SISTEMI ALTERNATIVI DI EVACUAZIONE FUMI DAL PIANO COTTURA (UNI 7129-2 - p.to 5.1.1):**
- 1 Cappa a tiraggio naturale collegata a canale di esalazione evacuante direttamente all'esterno;
 - 2 Cappa aspirante elettrica con canale di esalazione evacuante direttamente in atmosfera esterna;
 - 3 Elettroventilatore installato su finestra, parete affacciata all'esterno, o con condotto di esalazione diretto verso l'esterno;
 - 4 Aerazione diretta verso l'esterno (sup. netta > 100 cm²).

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_17_54010002_SANTACATERINA_S1S

TAVOLA: **IMPT05**

IMPIANTO TERMICO
CORPI SCALDANTI

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.
- CG** 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 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.
- NE** 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. 102/76 del Ministero della Sanità. TRATTI SOTTOTRACCIA. |
| | IMPIANTO GAS | Tubazioni in acciaio, tipo FM serie leggera UNI 8863 filettabili 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 alla densità PE 80 per tubazioni interrate. 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 | | Spessore | | | Prevedere spessore dell'isolamento del 100% in centrale termica, all'esterno in cavedi non isolati. |
|---------------------------|----------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|---|
| Rame mm | Ferro mm | 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 | Prevedere spessore dell'isolamento del 50% in cavedi isolati e posa all'interno dell'isolamento dell'involtucro edilizio. |
| 12 | 12 | 1/2" | 19X12 | 9X12 | |
| 15 | 13,5 | 1/4" | 19X15 | 9X15 | Prevedere spessore dell'isolamento del 30% all'interno dei locali riscaldati e per posa interpiano tra locali riscaldati. |
| 18 | 17,2 | 3/8" | 19X18 | 9X18 | |
| 22 | 21,3 | 1/2" | 19X22 | 9X22 | Prevedere spessore dell'isolamento del 30% all'interno dei locali riscaldati e per posa interpiano tra locali riscaldati. |
| 28 | 26,9 | 3/4" | 19X28 | 9X28 | |
| 35 | 33,7 | 1" | 19X35 | 9X35 | Prevedere spessore dell'isolamento del 30% all'interno dei locali riscaldati e per posa interpiano tra locali riscaldati. |
| 42 | 42,4 | 1 1/4" | 19X42 | 9X42 | |
| 54 | 48,3 | 1 1/2" | 19X48 | 9X48 | Prevedere spessore dell'isolamento del 30% all'interno dei locali riscaldati e per posa interpiano tra locali riscaldati. |
| | 60,3 | 2" | 19X60 | 9X60 | |
| | 76,1 | 2 1/2" | 19X76 | 9X76 | Prevedere spessore dell'isolamento del 30% all'interno dei locali riscaldati e per posa interpiano tra locali riscaldati. |
| | 88,9 | 3" | 19X89 | 9X89 | |
| | 114,3 | 4" | 19X114 | 9X114 | Prevedere spessore dell'isolamento del 30% all'interno dei locali riscaldati e per posa interpiano tra locali riscaldati. |
| | 139,7 | 5" | 19X140 | 9X140 | |
| | 168,3 | 6" | 19X169 | 9X169 | Prevedere spessore dell'isolamento del 30% all'interno dei locali riscaldati e per posa interpiano tra locali riscaldati. |
| | 193,7 | 8" | 19X194 | 9X194 | |
| | 273,0 | 10" | 19X273 | 9X273 | Prevedere spessore dell'isolamento del 30% all'interno dei locali riscaldati e per posa interpiano tra locali riscaldati. |
| | 323,9 | 12" | 19X324 | 9X324 | |
| | 355,6 | 14" | 19X358 | 9X358 | |

* : isolante in lastre

ELENCO CORPI SCALDANTI

TABELLA CORPI SCALDANTI - APPARTAMENTO N.1

| VANO | VOL | N | Fabbisogno EC700 | H corpo scaldante | Numero Elementi | Potenza corpo scaldante ΔT=50°C | Allaccio in Rame ØxS | Collettore |
|-----------|--------|------|------------------|-------------------|-----------------|---------------------------------|----------------------|------------|
| | (mc) | (n.) | (W) | (mm) | | (W) | (mm) | |
| Soggiorno | 81,50 | R11 | 2352,0 | 880 | 5 | 895,0 | 10X1 | CL1 Ø1" |
| | | R12 | | 880 | 9 | 1611,0 | 12x1 | |
| Corridoio | 12,40 | R13 | 87,0 | 880 | 4 | 716,0 | 10X1 | |
| Cameretta | 28,50 | R14 | 637,0 | 880 | 5 | 895,0 | 10X1 | |
| Camera | 37,80 | R15 | 579,0 | 680 | 6 | 864,0 | 10X1 | |
| Bagno | 13,00 | R16 | 548,0 | 880 | 4 | 716,0 | 10X1 | |
| | 173,20 | | 4203,00 | | | 5697,0 | | |

TABELLA CORPI SCALDANTI - APPARTAMENTO N.2

| VANO | VOL | N | Fabbisogno EC700 | H corpo scaldante | Numero Elementi | Potenza corpo scaldante ΔT=50°C | Allaccio in Rame ØxS | Collettore |
|-----------|--------|------|------------------|-------------------|-----------------|---------------------------------|----------------------|------------|
| | (mc) | (n.) | (W) | (mm) | | (W) | (mm) | |
| Soggiorno | 76,40 | R21 | 2479,0 | 880 | 5 | 895,0 | 10X1 | CL2 Ø1" |
| | | R22 | | 880 | 9 | 1611,0 | 12x1 | |
| Corridoio | 12,40 | R23 | 91,0 | 880 | 4 | 716,0 | 10X1 | |
| Cameretta | 28,20 | R24 | 606,0 | 680 | 6 | 864,0 | 10X1 | |
| Camera | 37,80 | R25 | 552,0 | 680 | 6 | 864,0 | 10X1 | |
| Bagno | 13,20 | R26 | 561,0 | 880 | 4 | 716,0 | 10X1 | |
| | 168,00 | | 4289,00 | | | 5666,0 | | |

TABELLA CORPI SCALDANTI - APPARTAMENTO N.3

| VANO | VOL | N | Fabbisogno EC700 | H corpo scaldante | Numero Elementi | Potenza corpo scaldante ΔT=50°C | Allaccio in Rame ØxS | Collettore |
|-----------|--------|------|------------------|-------------------|-----------------|---------------------------------|----------------------|------------|
| | (mc) | (n.) | (W) | (mm) | | (W) | (mm) | |
| Soggiorno | 91,70 | R31 | 1376,0 | 680 | 8 | 1152,0 | 12x1 | CL3G Ø1" |
| | | R32 | | 880 | 4 | 716,0 | 10X1 | |
| Cucina | 23,90 | R33 | 1280,0 | 880 | 8 | 1432,0 | 12x1 | CL3N Ø1" |
| Bagno | 7,10 | R34 | 366,0 | 880 | 4 | 716,0 | 10X1 | |
| Scala | 34,40 | R35 | 253,0 | 880 | 4 | 716,0 | 10X1 | CL3N Ø1" |
| Camera | 24,60 | R36 | 466,0 | 680 | 6 | 864,0 | 10X1 | |
| Camera 2 | 38,60 | R37 | 662,0 | 880 | 5 | 895,0 | 10X1 | CL3N Ø1" |
| Camera 3 | 35,20 | R38 | 652,0 | 680 | 6 | 864,0 | 10X1 | |
| Bagno | 13,50 | R39 | 733,0 | 880 | 5 | 895,0 | 10X1 | |
| | 269,00 | | 5788,00 | | | 8250,00 | | |

PIANTA PIANO TERRA Scala 1:100

PIANTA PIANO PRIMO 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

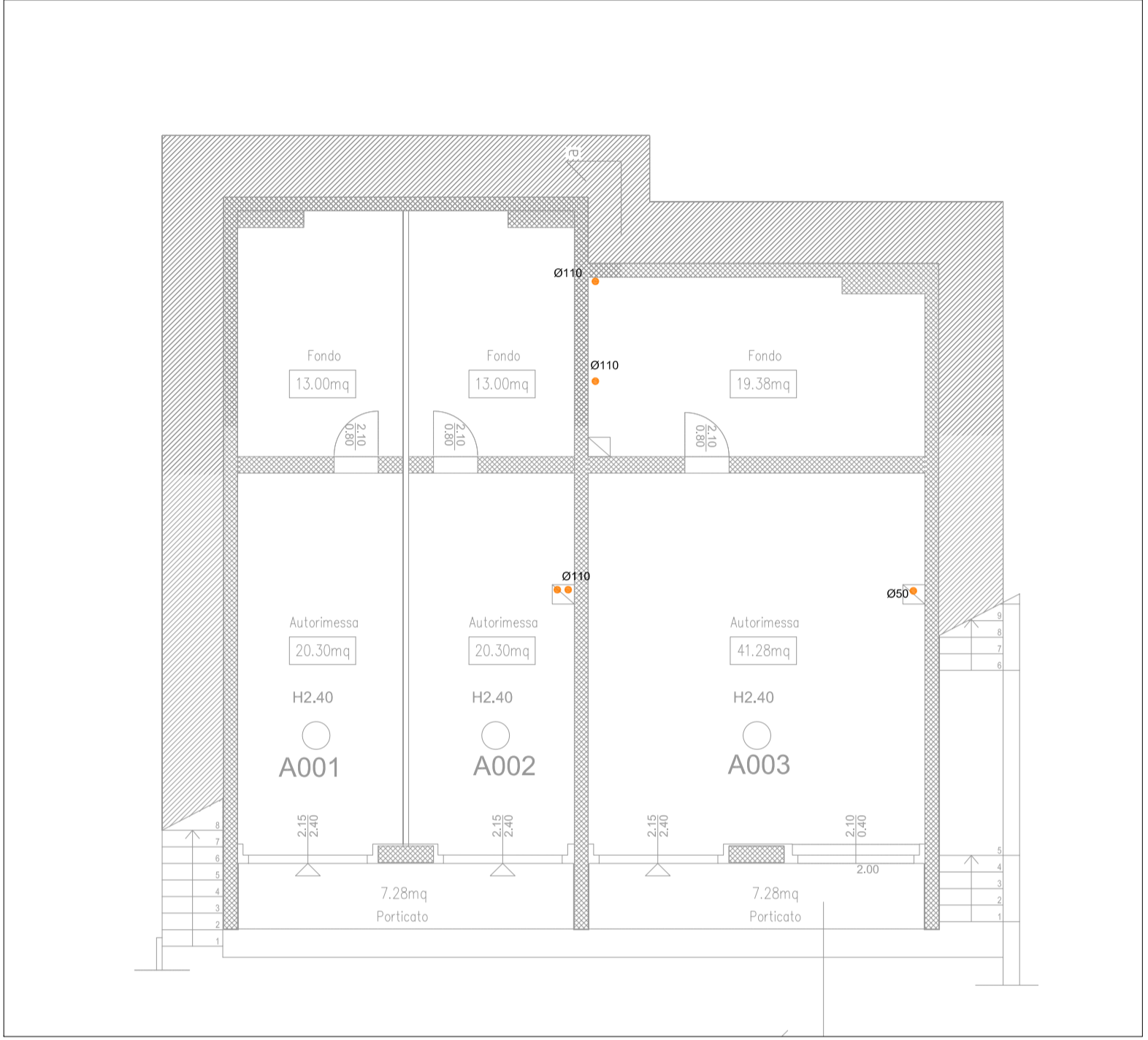


DATA : GIUGNO 2018
 SCALA : 1/100
 CODICE : 17_17_540100002_SANTACATERINA_SIS
 TAVOLA: **IMPT06**

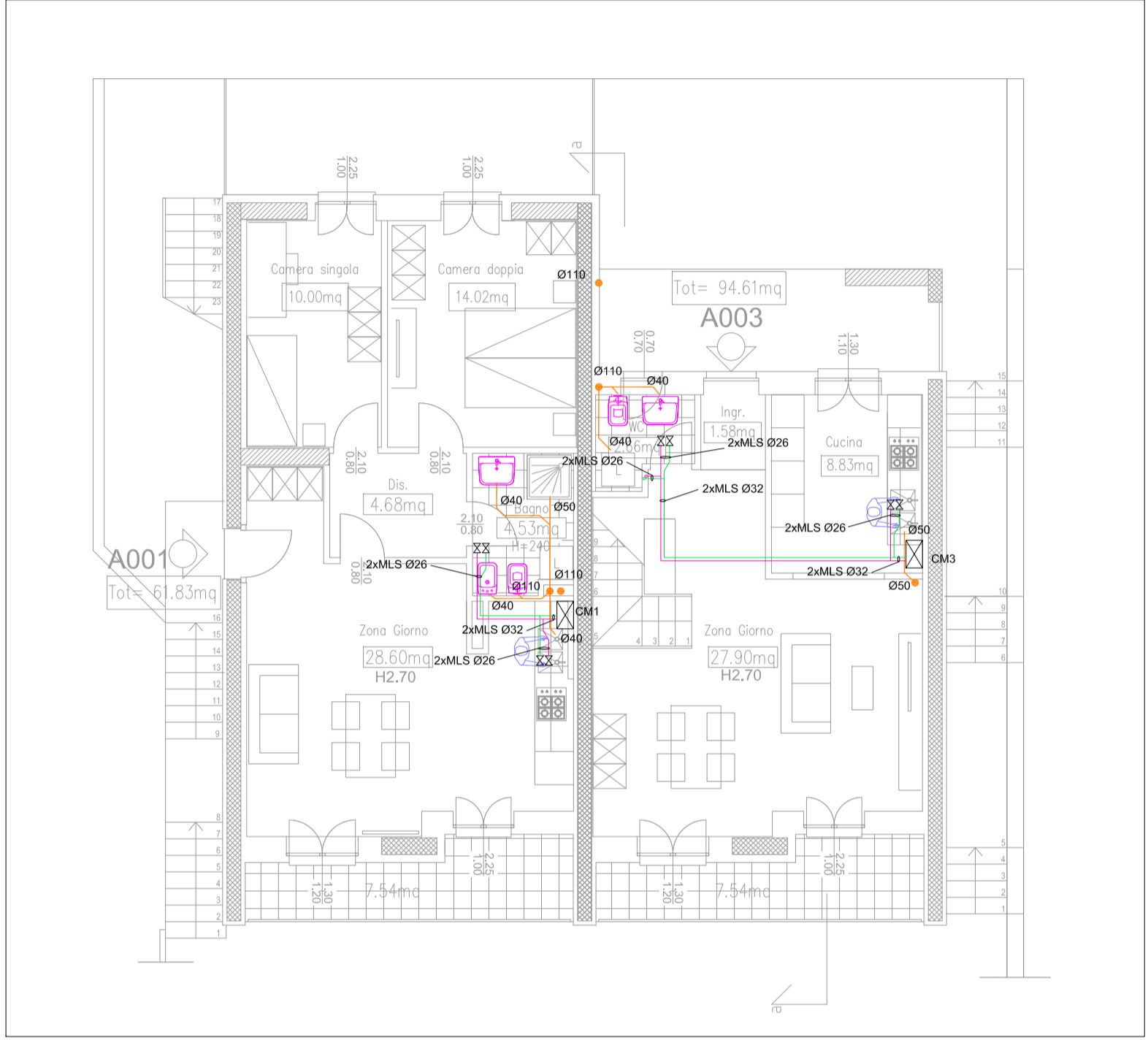
SISMA 2016
 ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
 PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
 COMUNE DI CERRETO DI SPOLETO LOC. TRIPONZO
 VIA SANTA CATERINA, 1/A
 ALLOGGI N. 3

IMPIANTO IDRICO SANITARIO E SCARICHI DISTRIBUZIONE

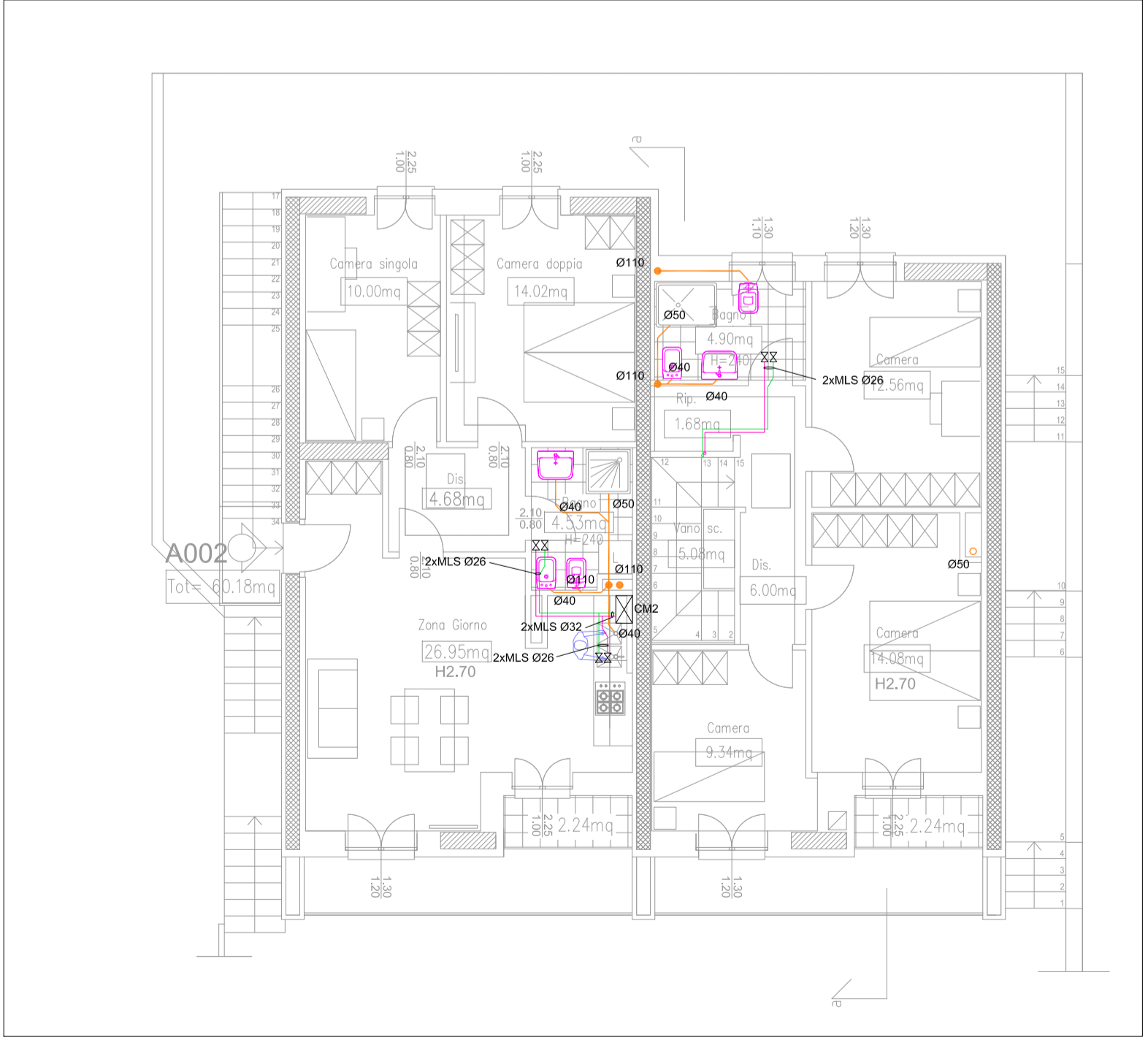
SERVIZIO TECNICO
 PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
 PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA
 PROGETTAZIONE STRUTTURALE



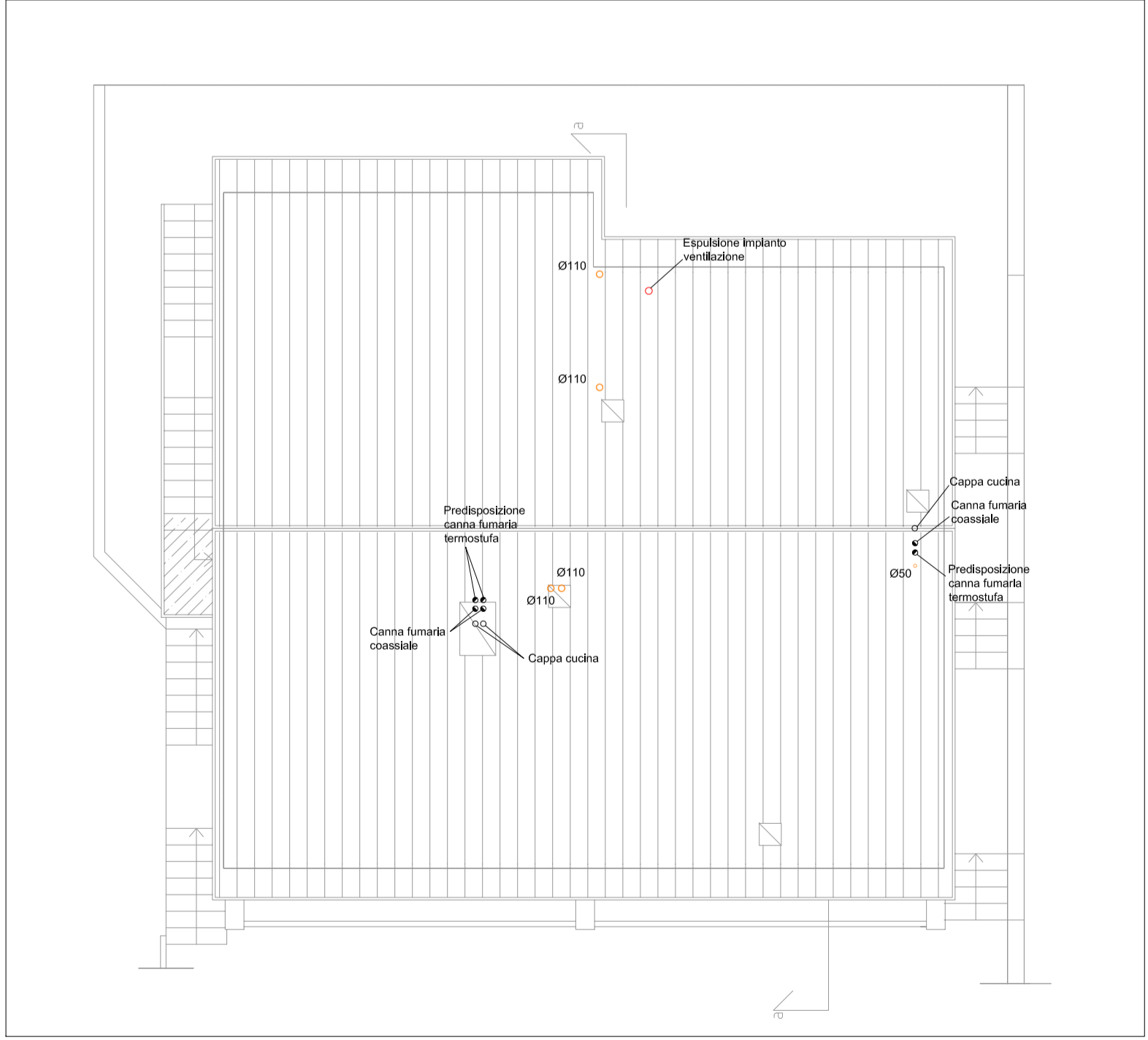
PIANTA PIANO SEMINTERRATO Scala 1:100



PIANTA PIANO TERRA Scala 1:100



PIANTA PIANO PRIMO Scala 1:100



PIANTA PIANO COPERTURA 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 5.8/26.4 kW. Rendimento alla potenza nominale (80°-60°C) 97.8%, rendimento al 30% della potenza nominale (60/30°C) 108.0%.

LEGENDA TUBAZIONI

| | | |
|--|--|--|
| | SCARICHI ACQUE NERE E SAPONATE | Tubazioni insonorizzate costituite in plastica pesante a pavimento (pendenza minima 1,00%). |
| | VENTILAZIONE | Tubazioni insonorizzate costituite in plastica pesante da realizzare all'interno della parete con scarico a pavimento. |
| | COLONNA DI SCARICO 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

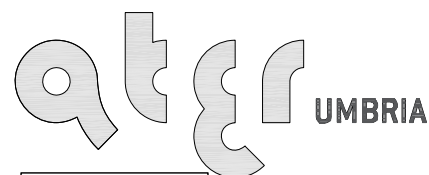
| IDENTIFICAZIONE DEL DISPOSITIVO/ALLACCIO | SERVIZIO IGIENICO - UTENZA | DIMENSIONI SCARICO | DIMENSIONI ALLACCIO |
|--|----------------------------|--------------------|---------------------|
| LAVABO | | D = Ø40 | d = PPØ20 (1/2") |
| DOCCIA | | D = Ø50 | d = PPØ25 (1/2") |
| VASO-WC | | D = Ø110 | ----- |
| 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 SOTTO TRACCIA. |
| | 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 interrate. 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



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 CERRETO DI SPOLETO LOC. TRIPONZO
VIA SANTA CATERINA, 1/A
ALLOGGI N. 3

DATA : GIUGNO 2018
SCALA : 1/100
CODICE : 17_17_540100002_SANTACATERINA_S1S

**IMPIANTO DI VENTILAZIONE
DISTRIBUZIONE**

TAVOLA: **IMPT07**

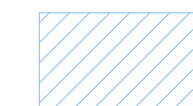
LEGENDA NOMI

- 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 sottinsieme di regolazione della portata con serranda e molla di contrasto.
- BM1**
Bocchetta di mandata in plastica multidirezionale dotata di deflettori rimovibili che permettono di indirizzare il flusso dell'aria. Portata 60 mc/h, diametro Ø125. Dotato di modulo di regolazione della portata a valore di portata regolabile composto da sottinsieme 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 90-120 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 parapigioggia inclinate - passo alette 20 mm e rete antivolatile.
- GE**
Griglia di estrazione per applicazione in esterno, avente corpo in alluminio anodizzato colore naturale, con alette parapigioggia inclinate - passo alette 20 mm e rete antivolatile.

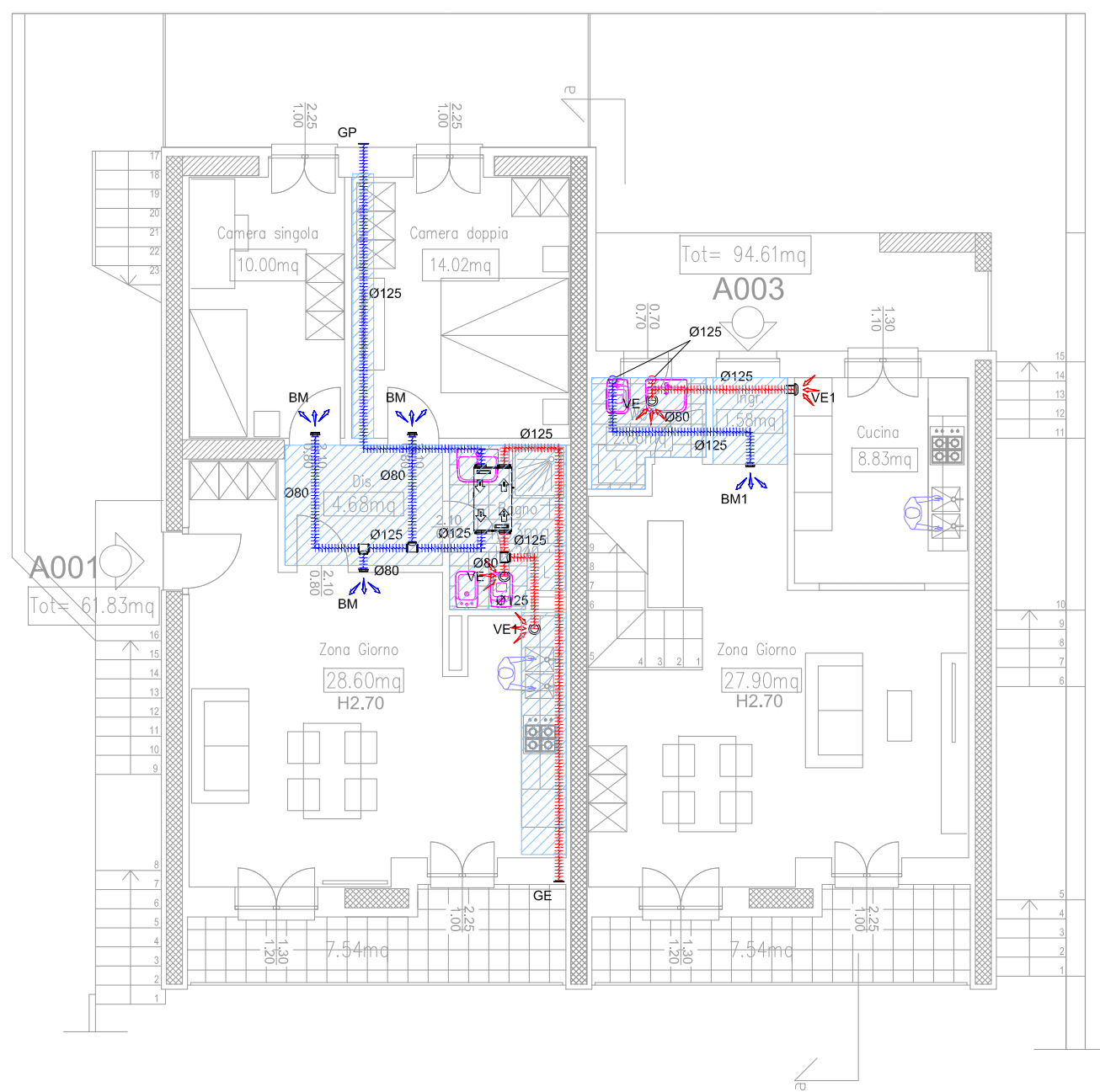
Legenda Canali

- Canalizzazione **DI MANDATA** in ambiente
- Canalizzazione **DI RIPRESA** dall'ambiente

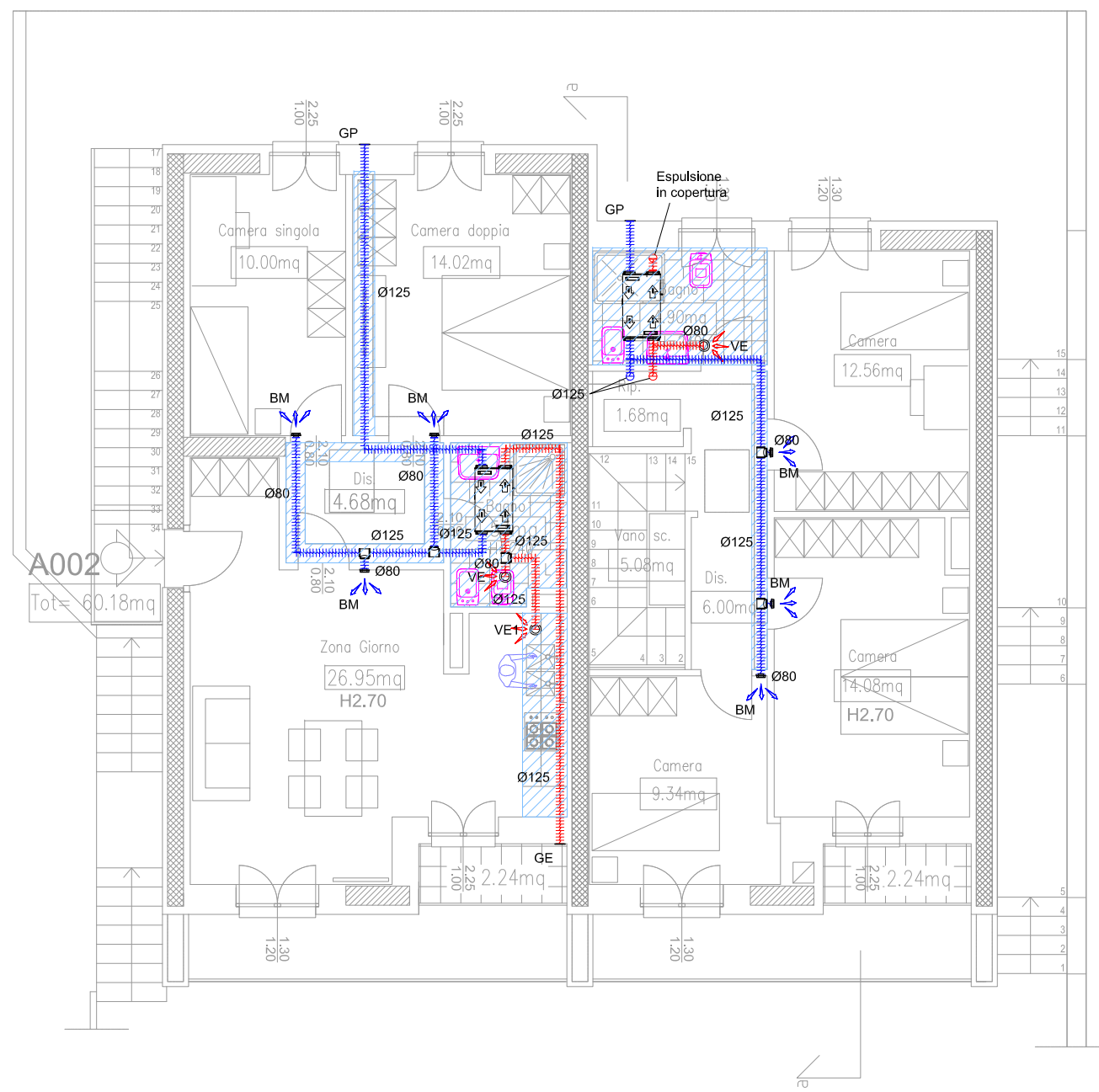
Canali in lamiera zincata a caldo secondo metodo Sendzimir UNI EN 10142 - trattamento superficiale di Classe Z275, spirodali a sezione circolare a semplice parete.
Condotto flessibile in alluminio, realizzato con parete esterna con barriera vapore realizzata in fogli di alluminio e poliestere incollati 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.
Condotti flessibili in PVC per il collegamento dei terminali di immissione/estrazione aria.



Zona controsoffittata per presenza canali ventilazione



PIANTA PIANO TERRA Scala 1:100

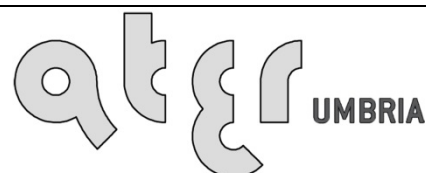


PIANTA PIANO PRIMO Scala 1:100

**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
IMPIANTISTICA

PROGETTAZIONE
STRUTTURALE

UNI EN ISO 9001:2008
8967A

SISMA 2016
ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE
DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
Comune Di Cerreto Di Spoleto Loc. Triponzo
Via Santa Caterina, 1/A
ALLOGGI N. 3

**IMPIANTO ELETTRICO
RELAZIONE TECNICA**

DATA : GIUGNO 2018

SCALA : -/-

CODICE : 17_17_540100002_SANTACATERINA_S1S1

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 condotta 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 condotta; si ammetterà l'installazione del dispositivo sino a 3 metri di distanza dall'origine della condotta, 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 condotta. 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:

$$(\int I^2 dt) < K^2 S^2$$

dove :

- $(\int I^2 dt)$ è l'integrale di Joule per la durata del corto circuito
- S è la sezione dei conduttori (in mm²); 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 $I_d=0,03$ 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 conetteranno 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

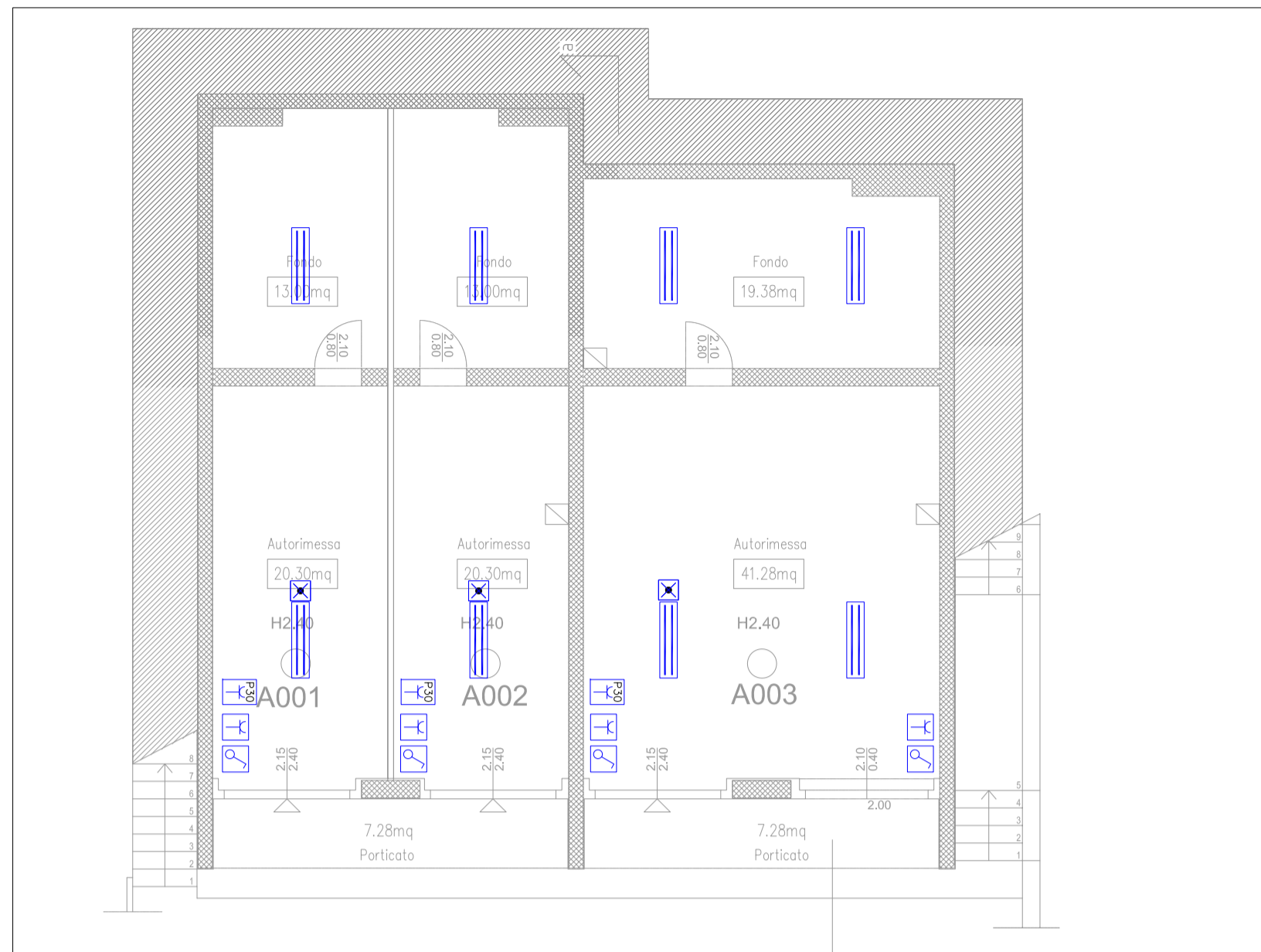
UNITÀ OPERATIVA DI PERUGIA
Via Pietro Tuzi, 7 - 06128 PERUGIA - P.I. 01457790556
Telefono (0744) 4821 - Telefax (075) 5000507

SISMA 2016
ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE
DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
COMUNE DI CERRETO DI SPOLETO LOC. TRIPONZO
VIA SANTA CATERINA, 1/A
ALLOGGI N. 3



DATA : GIUGNO 2018
SCALA : 1/100
CODICE : 17_17_540100002_SANTACATERINA_S1S
TAVOLA: **IMPE02**

IMPIANTO ELETTRICO
PLANIMETRIA APPARATI



PIANTA PIANO SEMINTERRATO Scala 1:100



PIANTA PIANO TERRA Scala 1:100



PIANTA PIANO PRIMO Scala 1:100

LEGENDA SIMBOLI ELETTRICI

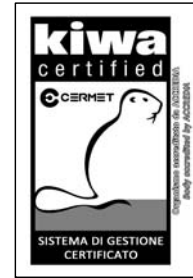
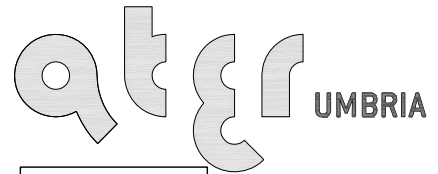
| SIMBOLO | TUBAZIONE | LINEA | DESCRIZIONE |
|---------|-----------|------------|--|
| QXX | - | - | Quadro elettrico |
| CX | - | - | Contatore Enel |
| C | - | - | Centralino appartamento |
| TA | - | - | Centrale regolazione impianto di riscaldamento |
| Plaf. | Ø20 | 2x1.5mmq+T | Plafoniera 2x36W IP55 |
| PL | Ø20 | 2x1.5mmq+T | Punto luce a parete / soffitto |
| PL | Ø20 | 2x1.5mmq+T | Punto luce a parete da interno / esterno |
| PL | Ø20 | 2x1.5mmq+T | Plafoniera di emergenza su scatola portafrutto |
| PL | Ø20 | 2x1.5mmq+T | Plafoniera di emergenza 1x8W |
| I | Ø20 | 2x1.5mmq | Interruttore |
| PC | Ø20 | 2x1.5mmq | Pulsante comando relè |
| IB | Ø20 | 2x1.5mmq | Interruttore bipolare |
| BI | Ø20 | 2x2.5mmq+T | Presse bipasso 2x10A+T; 2x10/16A+T |
| BC | Ø20 | 2x2.5mmq+T | Presse comandate 2x10/16A+T |
| CP | Ø20 | 2x2.5mmq+T | Presse cappa |
| BT | Ø20 | 2x2.5mmq+T | Presse bipasso 2x10/16A+T P30 |
| CP | Ø20 | Cp | Presse telefonica |
| TV | Ø20 | 75ohm | Presse TV terrestre |
| TV | Ø20 | 75ohm | Presse TV Satellitare |
| LAV | - | - | Punto di allaccio monofase lavatrice |
| BT | Ø20 | 2x1.5mmq | Pulsante di chiamata a tirante |
| BT | Ø20 | 2x1.5mmq | Pulsante di chiamata |
| SEZ | Ø20 | 2x1.5mmq | Suoneria / Ronzatore |
| SEZ | - | - | Sezionatore |
| DE | - | - | Distacco d'energia |
| CI | - | - | Citofono interno/esterno |
| PN | - | - | Portanome |

**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

SISMA 2016
ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE
DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
COMUNE DI CERRETO DI SPOLETO LOC. TRIPONZO
VIA SANTA CATERINA, 1/A
ALLOGGI N. 3

**IMPIANTO ELETTRICO
QUADRI ELETTRICI**

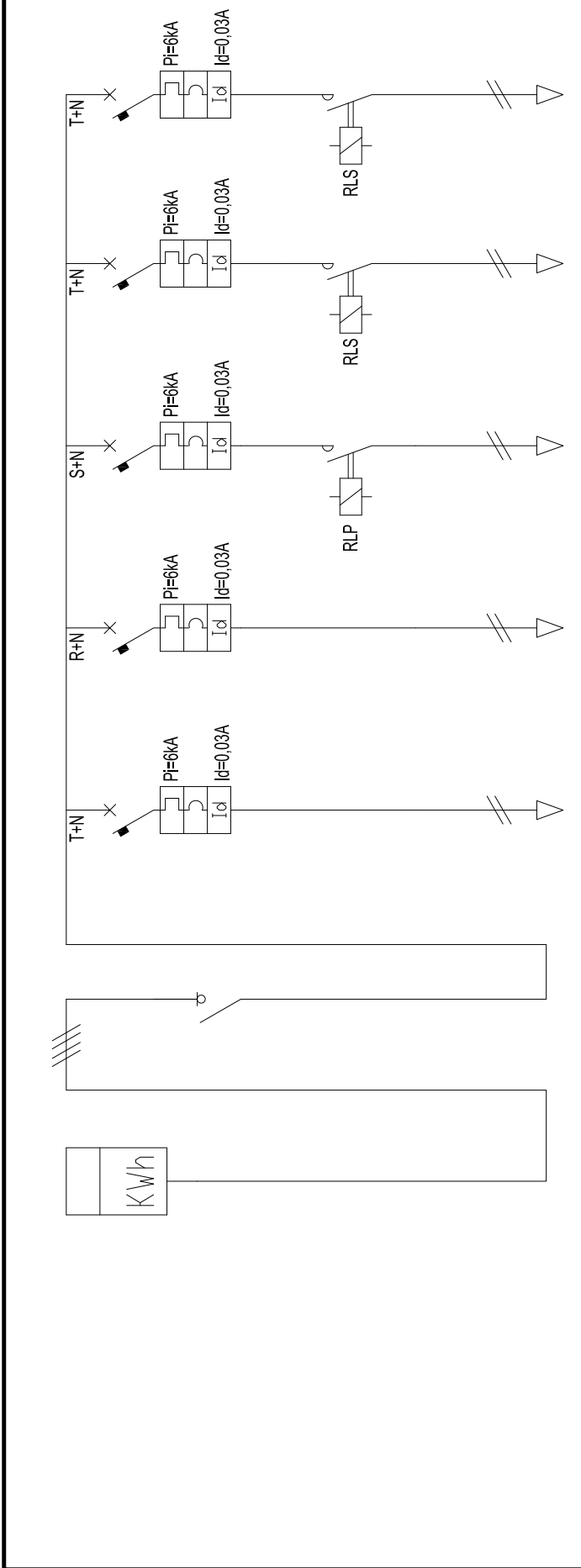
DATA : GIUGNO 2018

SCALA : -/-

CODICE : 17_17_540100002_SANTACATERINA_S1S

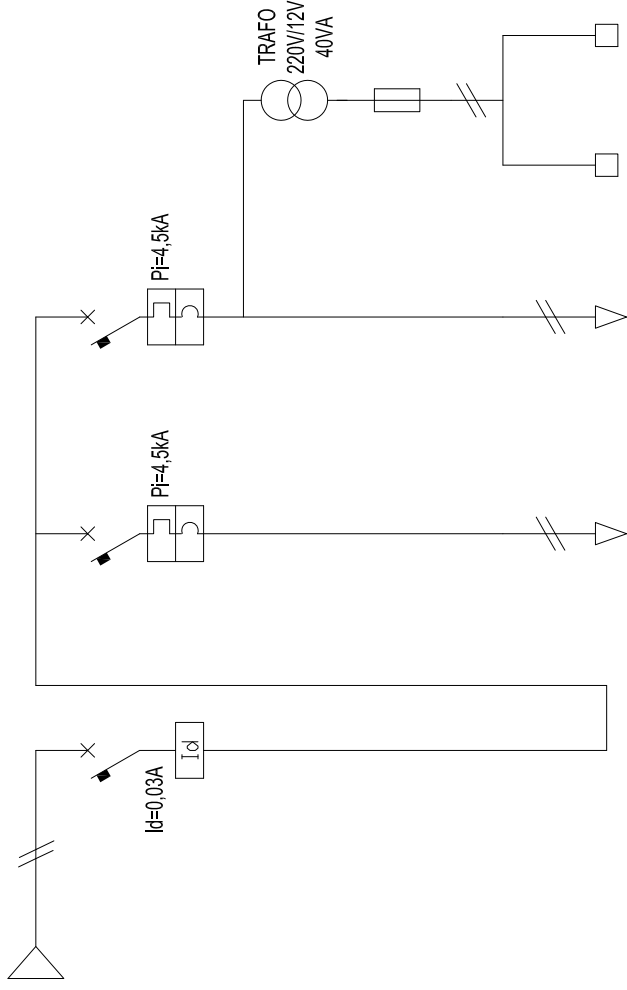
TAVOLA: **IMPE03**

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17



| 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 | 63 | 10 | 6 | 10 | 16 | 16 |
| CORRENTE NOMINALE (A) | | 4X63A | 2X10A | 2X6A | 2X10A | 2X16A | 2X16A |
| TIPO INTERRUTTORE | | | | | | | |
| FUSIBILI | | | | | | | |
| TIPO CONTATORE | | | | | RELE' MONOSTABILE 2X16A | RELE' TEMPORIZZATO 2X16A | RELE' TEMPORIZZATO 2X16A |
| R. TERMICO | | | | | | | |
| Taratura (A) | | | | | | | |
| VOLTMETRO | | | | | | | |
| AMPEROMETRO | | | | | | | |
| SEZ. linea mmq | | | 1(3X2.5)FGTOR | 1(3X1.5)FGTOR | 1(3X1.5)FGTOR | 1(3X2.5)FGTOR | 1(3X2.5)FGTOR |
| Caduta di tensione % | | | | | | | |
| MAX lung. protetta (mt) | | | SEMPRE PROTETTA | SEMPRE PROTETTA | SEMPRE PROTETTA | SEMPRE PROTETTA | SEMPRE PROTETTA |
| Lunghezza linea (mt) | | | | | | | |
| Prot. contro c. indiretti | | | ASSICURATA | ASSICURATA | ASSICURATA | ASSICURATA | ASSICURATA |

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17



| 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 |
| Lunghezza linea (mt) | | | | | |
| Prot. contro c. indiretti | | | ASSICURATA | ASSICURATA | ASSICURATA |

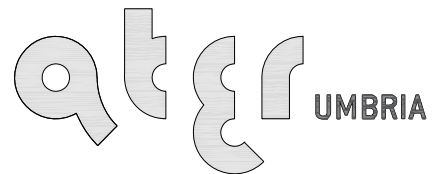
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17

**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 CERRETO DI SPOLETO LOC. TRIPONZO
VIA SANTA CATERINA, 1/A
ALLOGGI N. 3

**IMPIANTO ELETTRICO
PARTICOLARI COSTRUTTIVI**

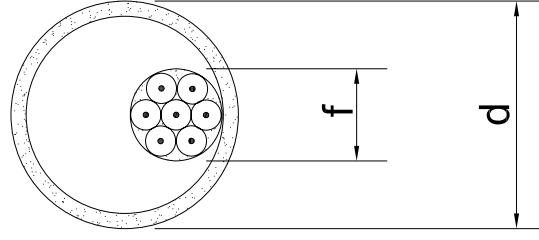
DATA : GIUGNO 2018

SCALA : -/-

CODICE : 17_17_540100002_SANTACATERINA_S1S

TAVOLA: **IMPE04**

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

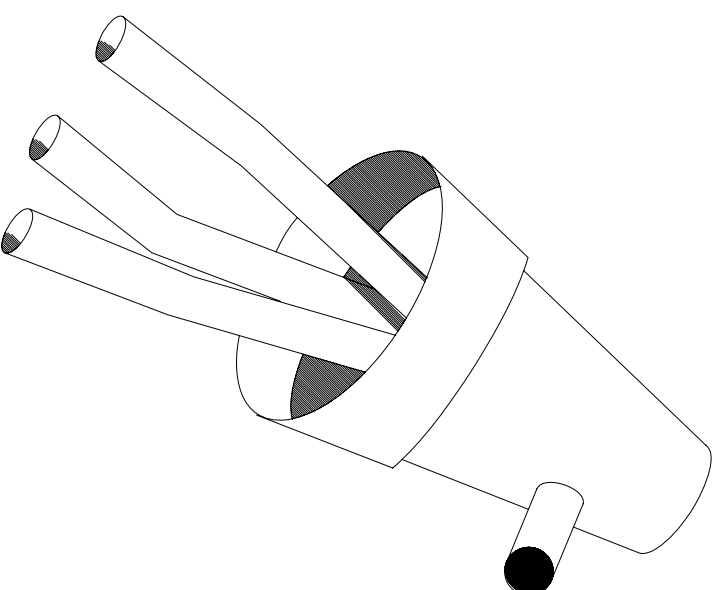


$D \geq 1.3 F$

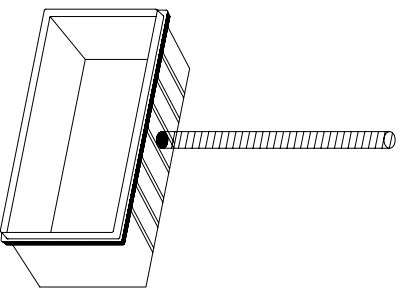
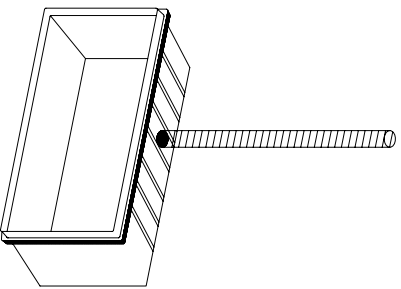
F= DIAMETRO DEL CERCHIO CIRCOSCRITTO
AL FASCIO DEI CAVI

D= DIAMETRO INTERNO DEL TUBO
(MINIMO 10mm)

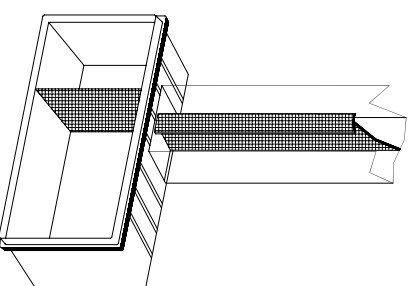
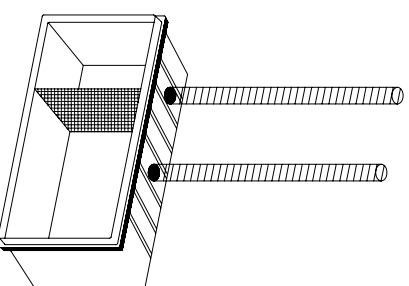
**Fig.2 PARTICOLARE CONNESSIONE CON MORSETTO A
CAPPUCCIO SOLO SU SCATOLE APPOSITE**



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



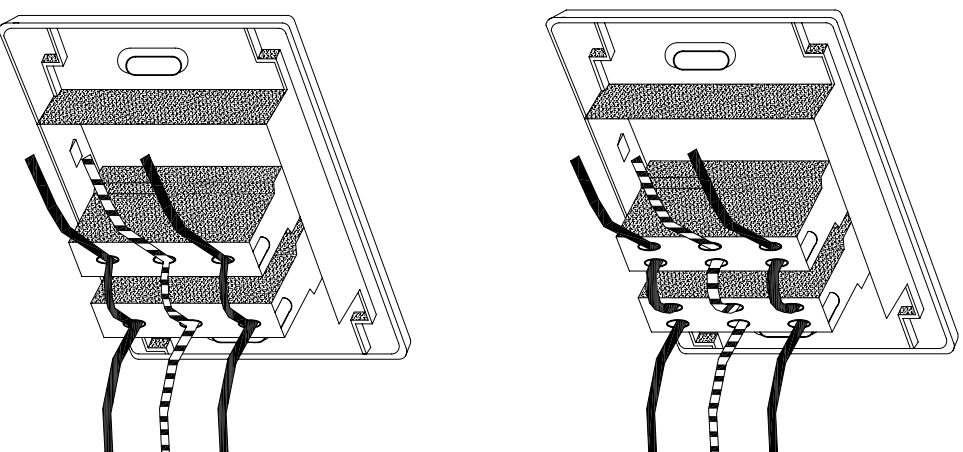
**TUBI PROTETTIVI SEPARATI,
SCATOLE SEPARATE**



**TUBI PROTETTIVI SEPARATI,
SCATOLA UNICA CON SETTORI ISOLANTI**

**CANALE UNICO CON SETTORE ISOLANTE
SCATOLA UNICA CON SETTORI ISOLANTI**

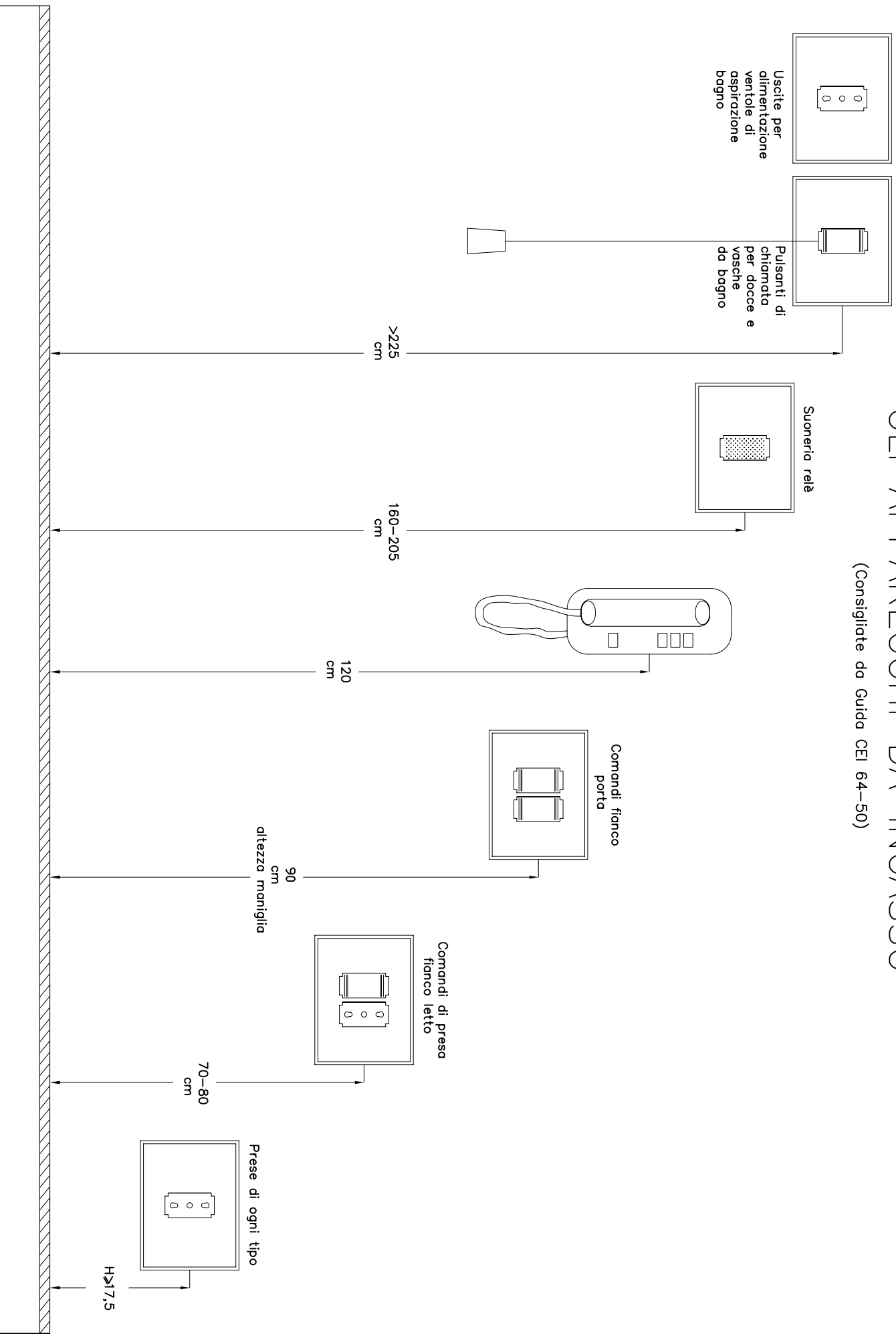
**Fig.4 PARTICOLARE CABLAGGI AMMESSI SU
SCATOLE PORTAFRUTTO**



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

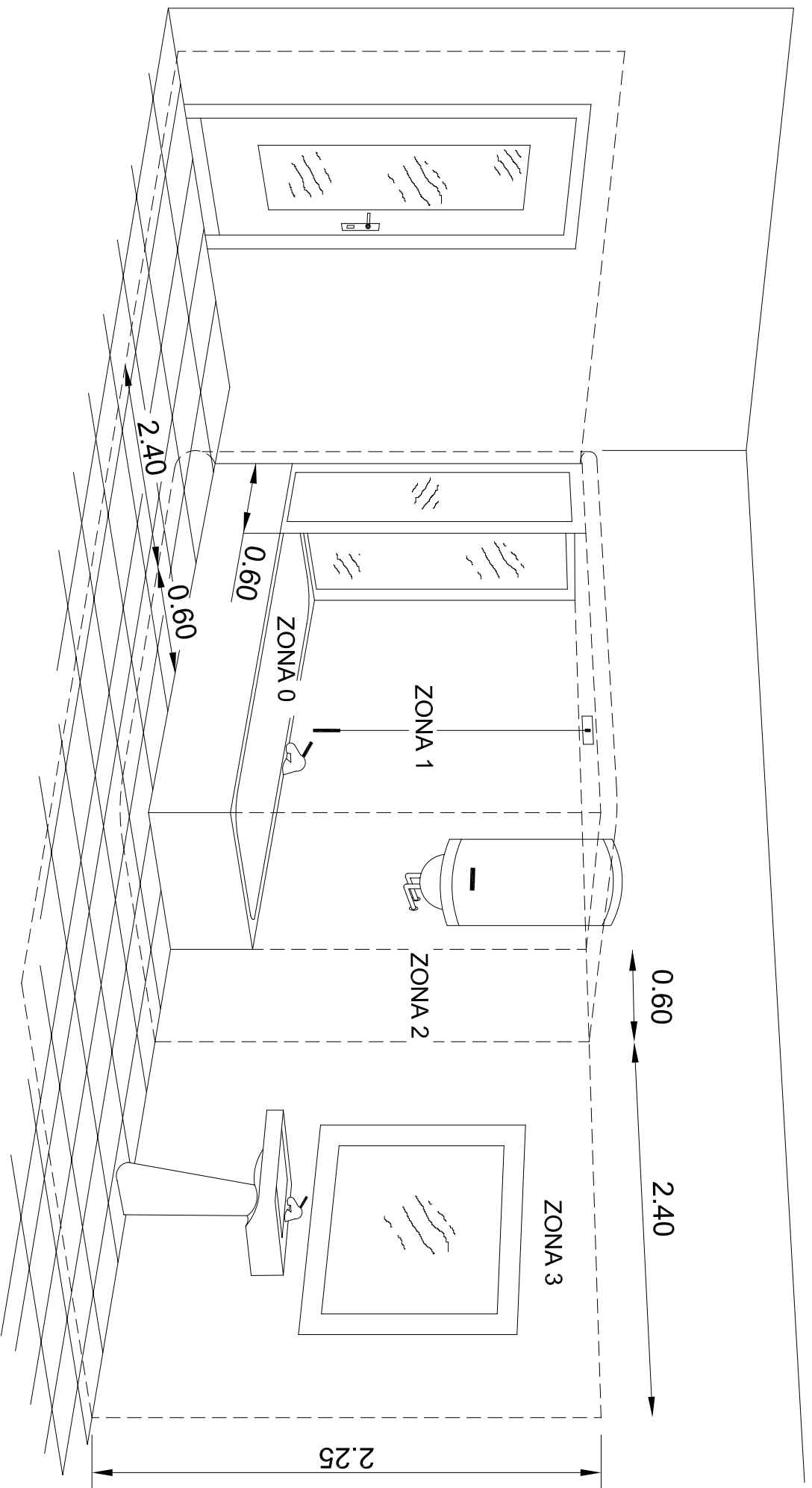
Fig.5 PARTICOLARE ALTEZZA DI INSTALLAZIONE PER GLI APPARECCHI DA INCASSO

(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



SCALA 1:25

Fig.8 PARTICOLARE SCHEMA DI PRINCIPIO DISTRIBUZIONE IMPIANTO TV TERRESTRE

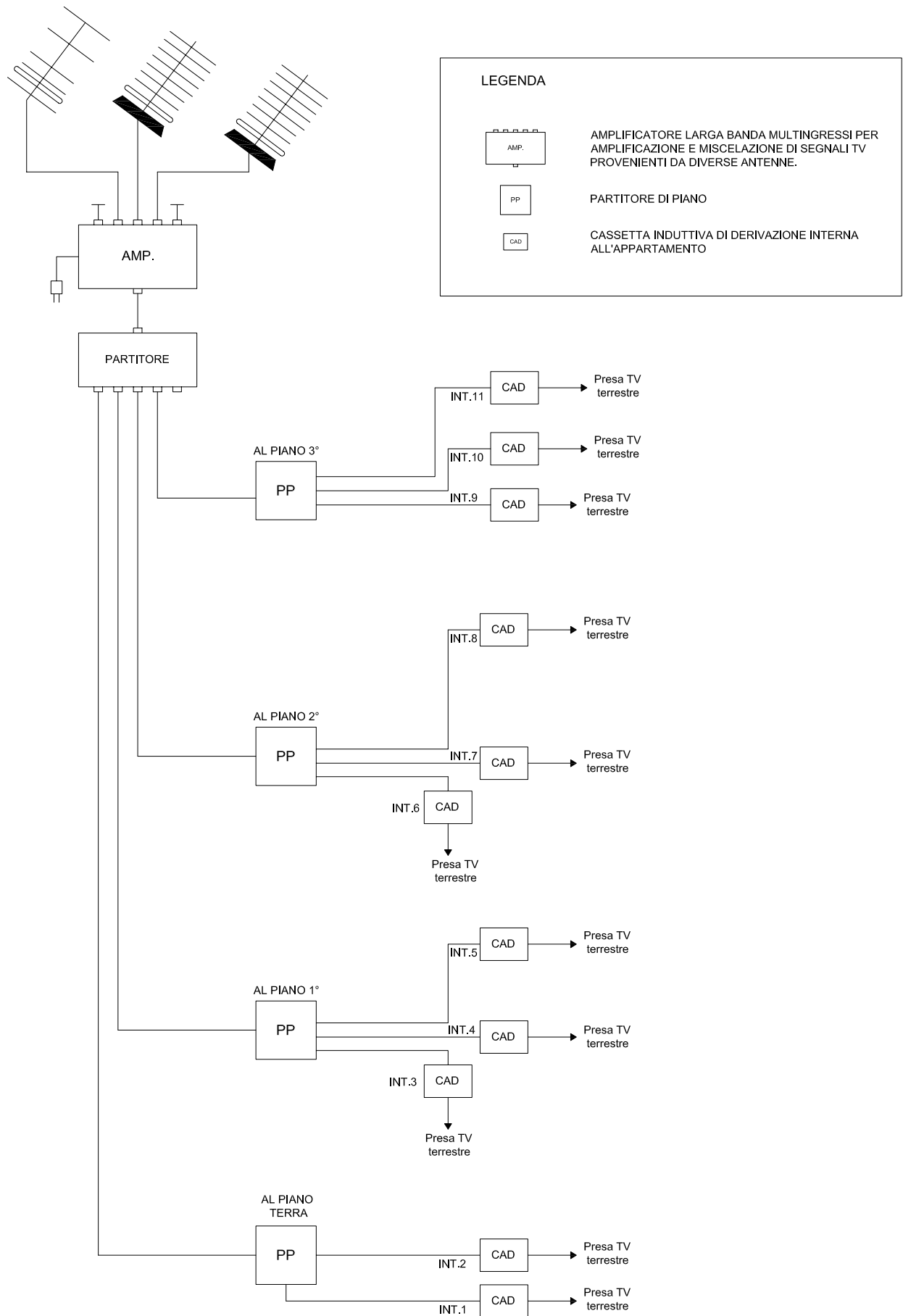


Fig.9 PARTICOLARE SCHEMA DI PRINCIPIO DISTRIBUZIONE IMPIANTO TV-SATELLITARE

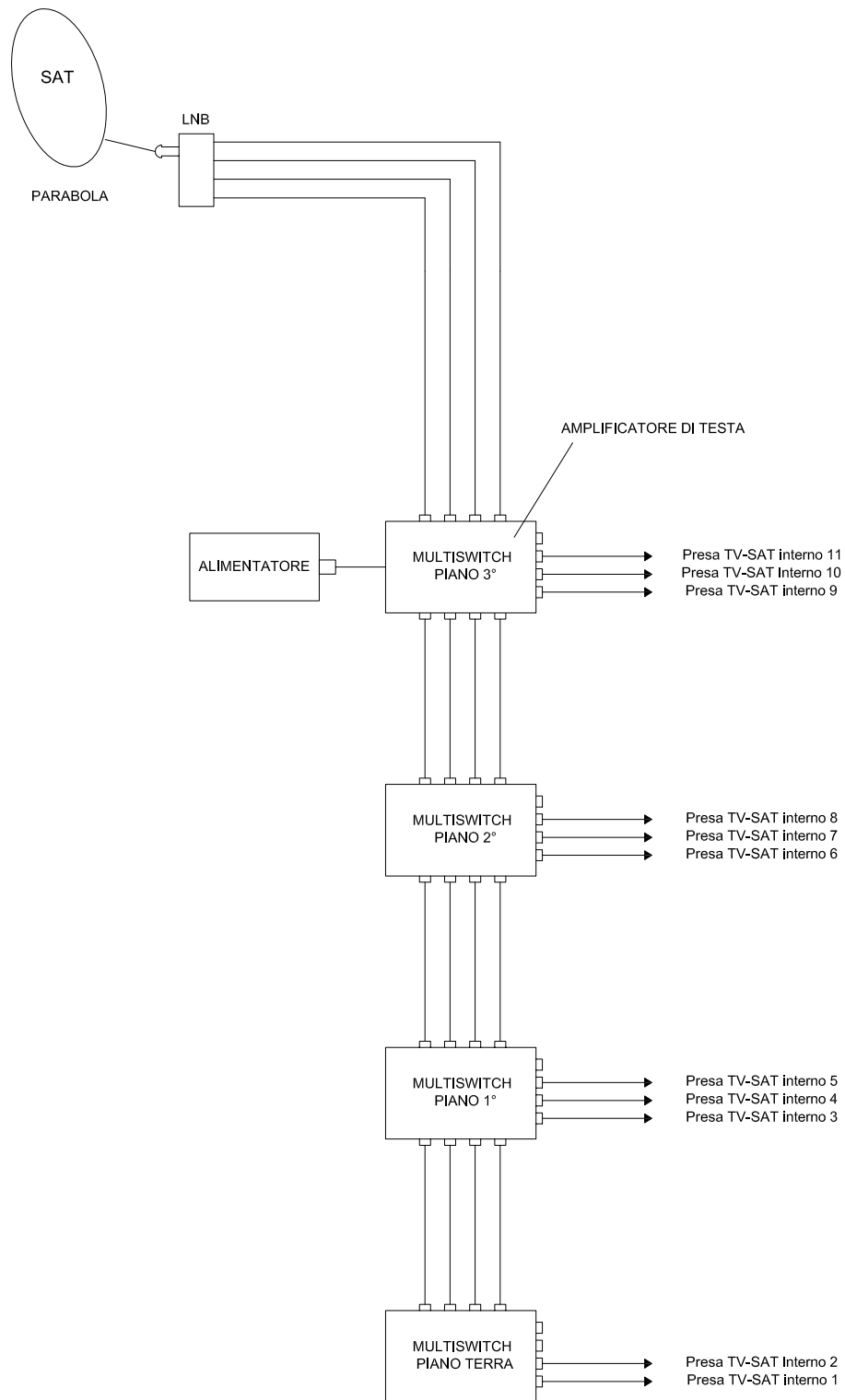
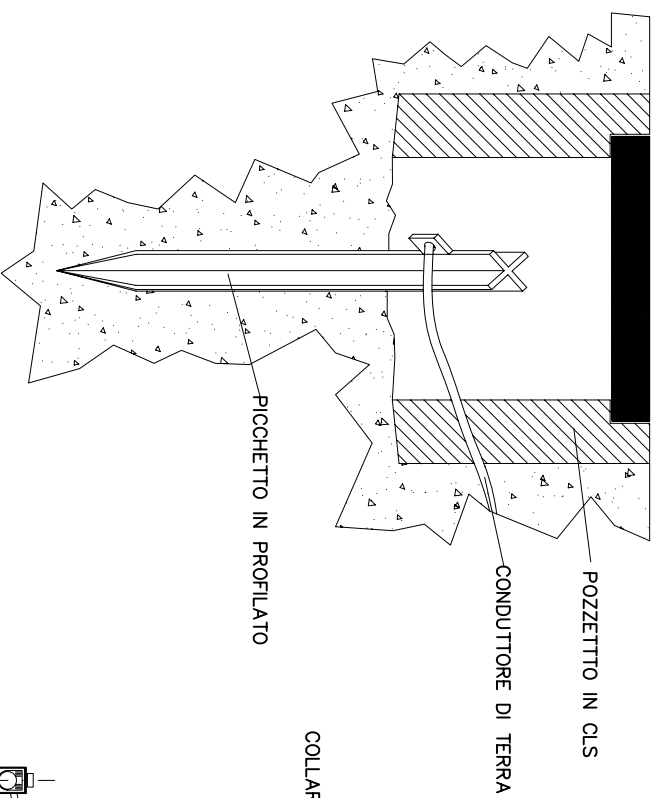
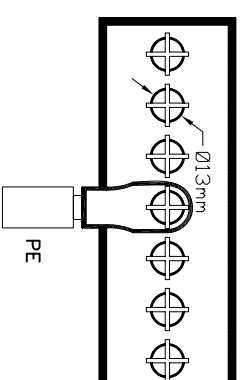


Fig.10 PARTICOLARI IMPIANTO DI TERRA

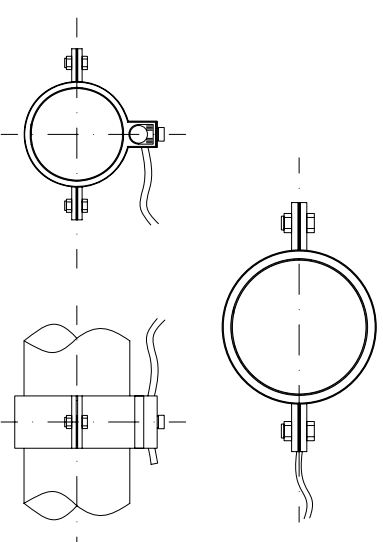
POZZETTO DI ISPEZIONE DI TERRA
CON DISPERSORE A PICCHETTO



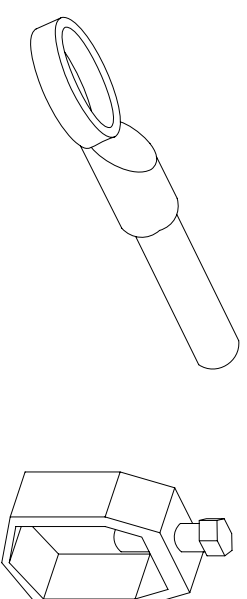
COLLETORE PRINCIPALE DI TERRA





COLLARI PER IL COLLEGAMENTO ALLE TUBAZIONI
IN ACCIAIO INOX O OTTONE



MORSETTO SEMPLICE



| TIPO DI SPESSORE | DIMENSIONI | MATERIALE | | |
|---|-----------------------|--------------------------|---------------------------|------|
| | | Acciaio zinco o caldo | Acciaio rivestito di rame | Rame |
|  Picchetto in profilato | Spessore (mmq) | 5 | - | 5 |
| | Altra dimensione (mm) | 50 | - | 50 |
| | Lunghezza (m) | 1.00-1.50-2.00-3.00-4.00 | | |

| CONDUTT. DI TERRA | DIMENSIONI | MATERIALE | | |
|---|--------------------|-----------|---------------------------|------|
| | | Ferro | Acciaio rivestito di rame | Rame |
|  Sezione(mmq) Produzione meccanica No produzione mac. | Diámetro fili (mm) | 1.8 | - | 1.8 |
| | | 16 | - | 16 |
| | | 50 | - | 25 |

DISPERSORE A PICCHETTO
IN PROFILATO

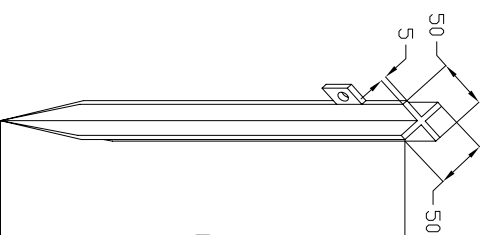


Fig. 1 1 PARTICOLARI COLLEGAMENTO DI PIU' TUBAZIONI
AFFIANCATE ALL'IMPIANTO DI PROTEZIONE

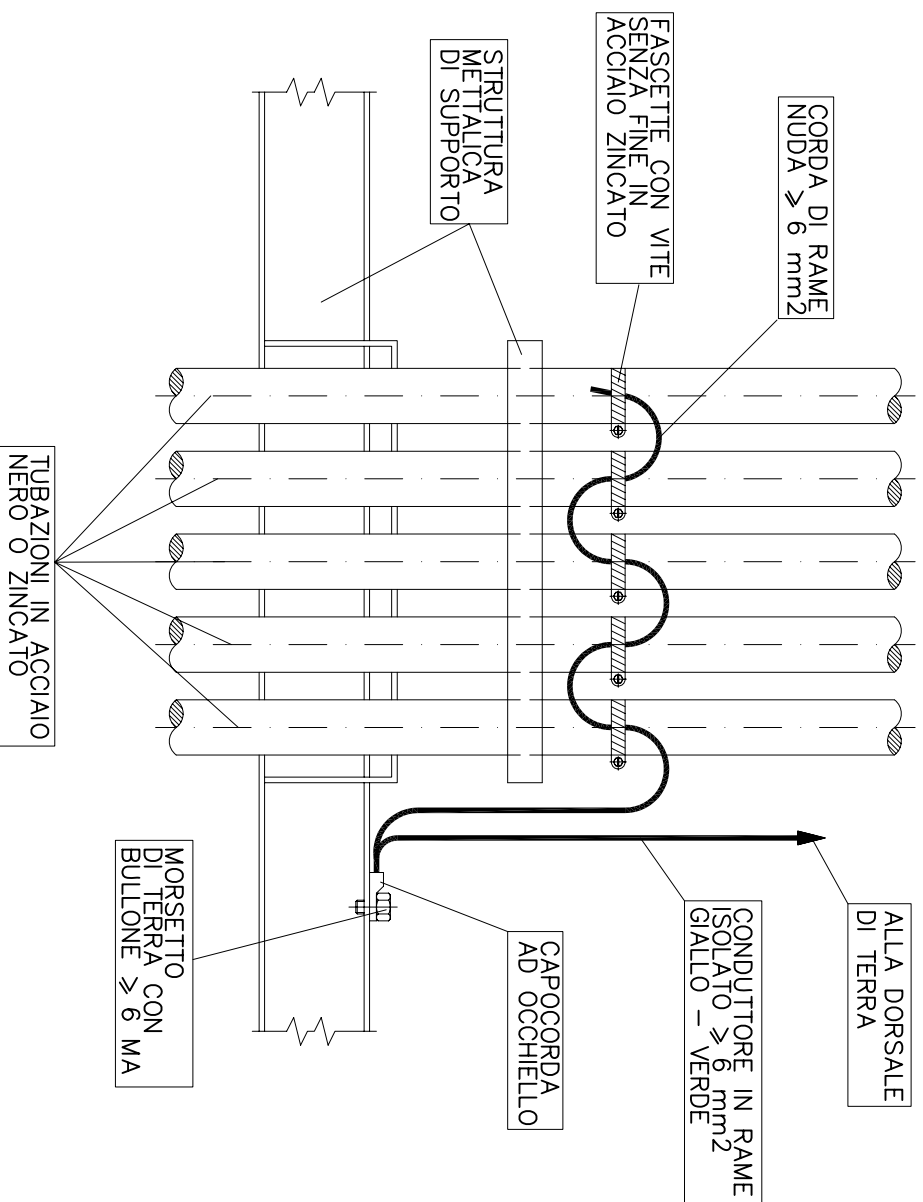


Fig. 12 PARTICOLARI DI COLLEGAMENTI EQUIPONZIALI
PRINCIPALI SULLE TUBAZIONI DELL'ACQUA E GAS

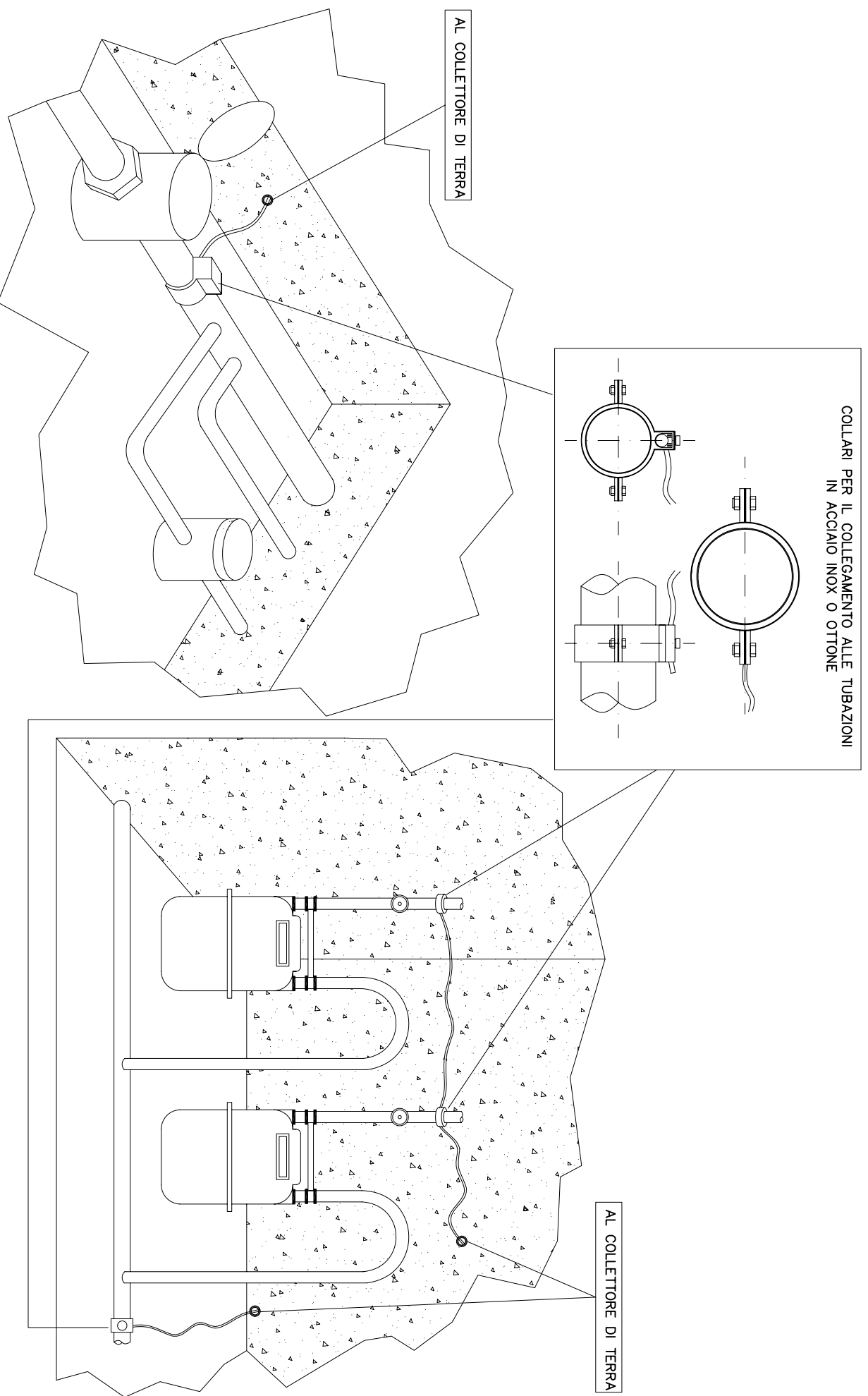


Fig. 12 PARTICOLARI DI COLLEGAMENTI EQUIPONZIALI
PRINCIPALI SULLE TUBAZIONI DELL'ACQUA E GAS

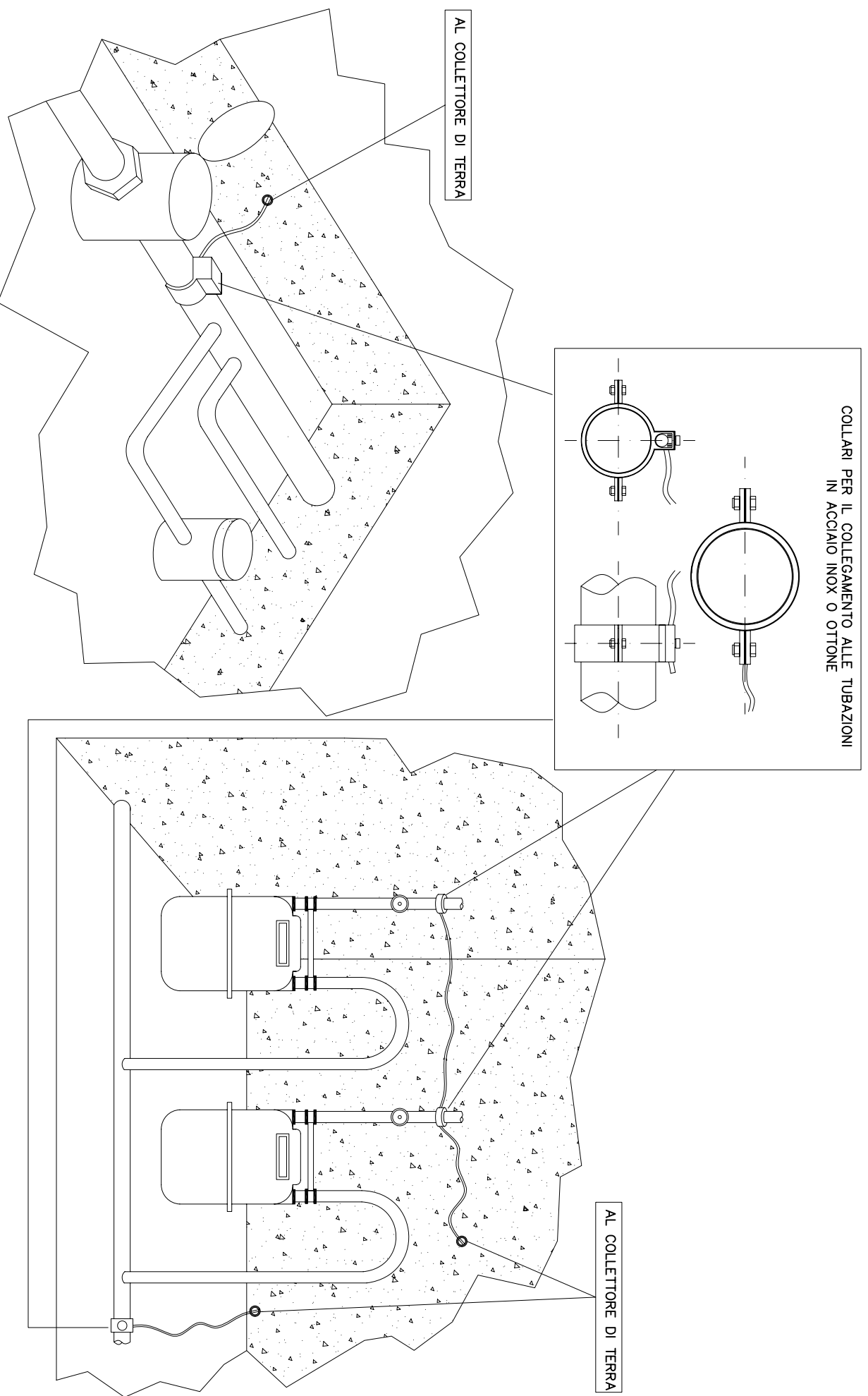


Fig. 13 PARTICOLARE SEZIONE TIPO CAVIDOTTO INTERRATO

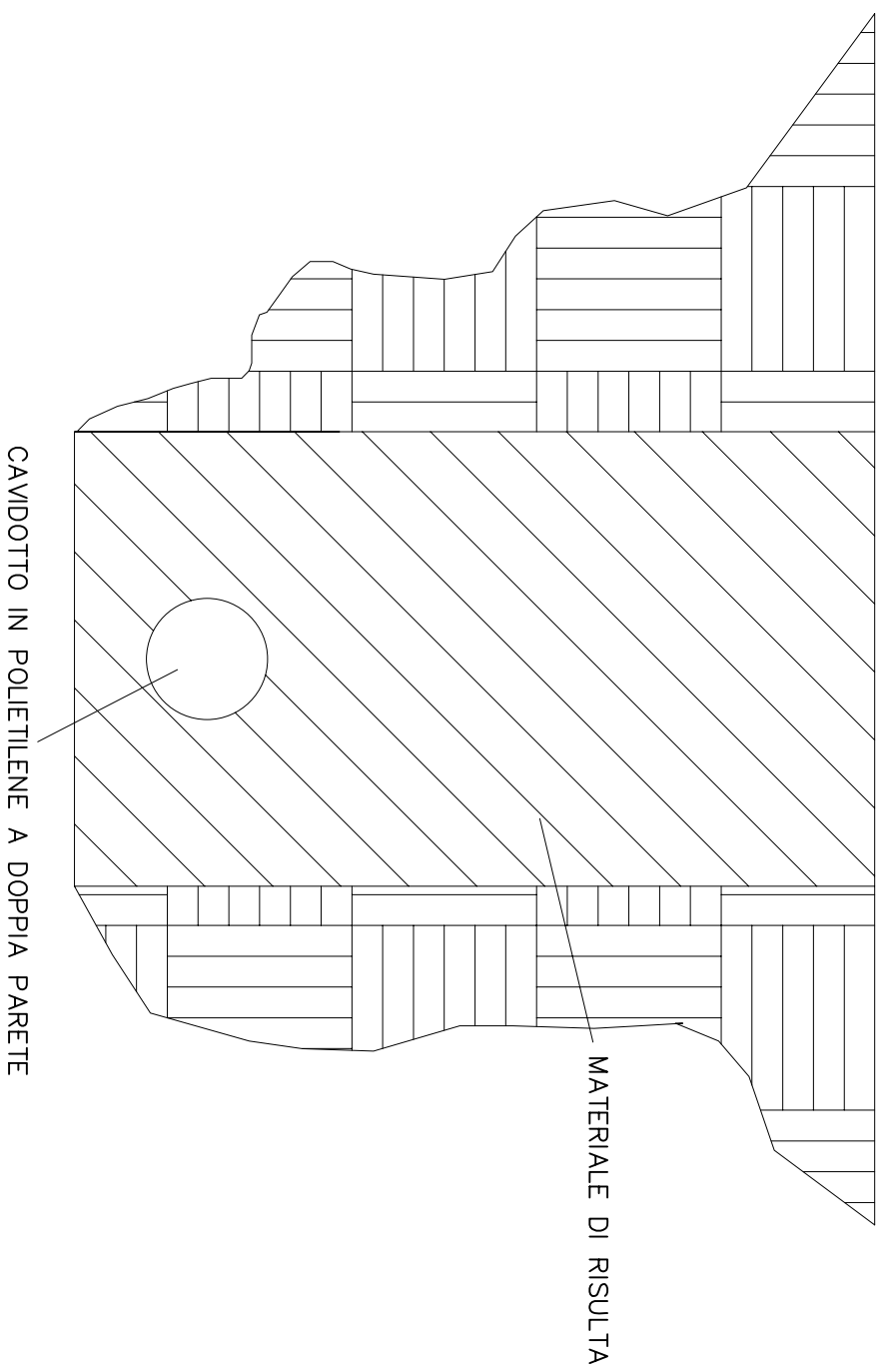


Fig. 14 QUOTE DI INSTALLAZIONE DELLE APPARECCHIATURE ZONE CONDOMINIALI SECONDO

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

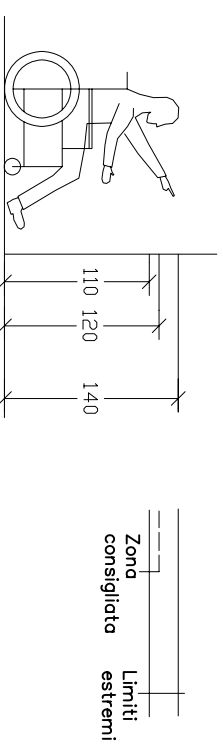
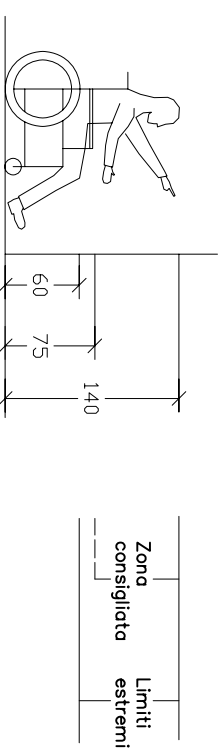
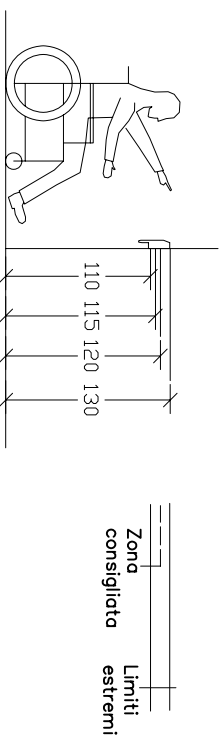
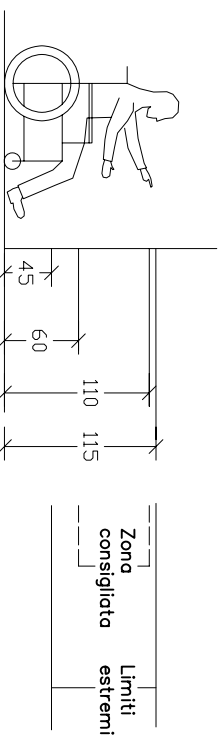
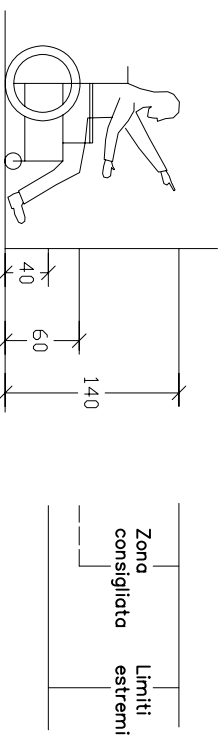
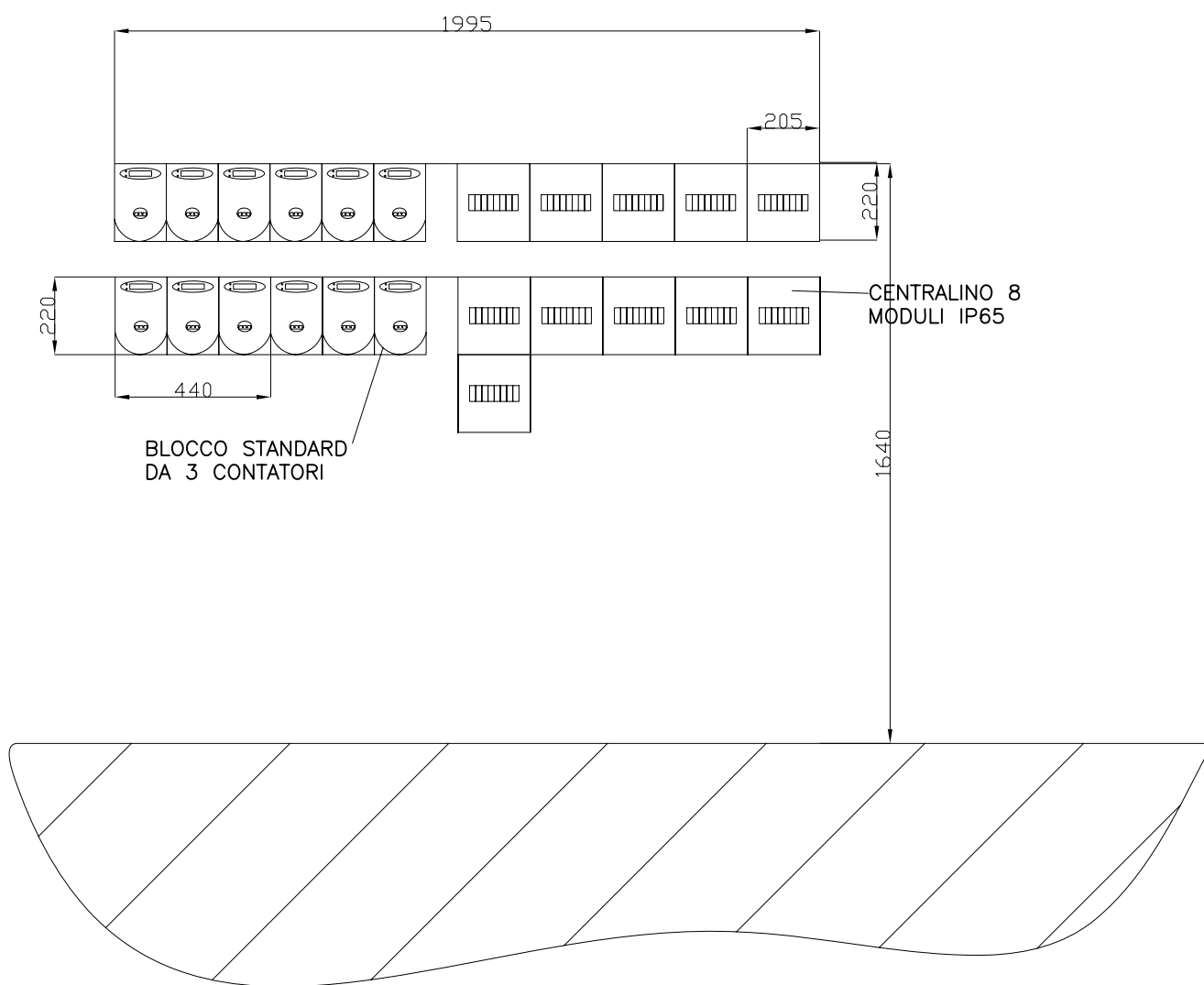


Fig.15 PARTICOLARE ZONA
CONTATORI E QUADRI CONTATORI
UTENZE PRIVATE

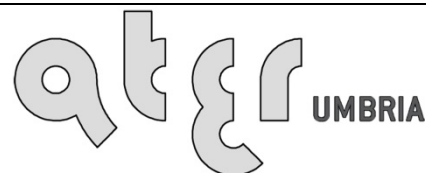


SCALA 1:20

**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

SISMA 2016
ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE
DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
COMUNE DI CERRETO DI SPOLETO LOC. TRIPONZO
VIA SANTA CATERINA, 1/A
ALLOGGI N. 3

DATA : GIUGNO 2018

SCALA : -/-

CODICE : 17_17_540100002_SANTACATERINA_S1S1

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

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:

Santa Caterina

Indirizzo:

Loc. Tripenzo - Via Santa Caterina, 1/A - Comune di Cerreto di Spoleto (PG)

Oggetto della relazione:

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 **3**

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 12354-1:2002 | 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 12354-2:2002 | Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento acustico al calpestio tra ambienti. |
| UNI EN 12354-3:2002 | 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 | Struttura portante | 82 | 420 | 66,0 |
| M2 | Setto esterno | Struttura portante | 676 | 415 | 63,0 |
| M3 | Setto esterno cappotto interno | Struttura portante | 676 | 415 | 63,0 |
| M4 | Setto verso vicini | Struttura portante | 642 | 351 | 63,0 |
| M5 | Parete interna | Struttura portante | 42 | 110 | 54,0 |

Caratteristiche acustiche dei pavimenti

| Cod. | Descrizione | tipologia | m' [kg/m ²] | s [mm] | R _w [dB] |
|-----------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|------------|------------------------|
| P1 | Pavimento su garage | Struttura portante | 465 | 435 | 57,0 |
| P3 | Pavimento interpiano | Struttura portante | 467 | 315 | 57,0 |

Caratteristiche acustiche dei soffitti

| Cod. | Descrizione | tipologia | m' [kg/m ²] | s [mm] | R _w [dB] |
|-----------|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|------------|------------------------|
| S1 | Soletta interpiano | Struttura portante | 467 | 315 | 57,0 |
| S2 | Soletta sottotetto+tetto | Struttura portante | 493 | 658 | 60,0 |

Caratteristiche acustiche dei componenti finestrati

| Cod. | Descrizione | larghezza [cm] | altezza [cm] | area [m ²] | R _w [dB] |
|-----------|--------------------------------|-------------------|-----------------|---------------------------|------------------------|
| W1 | Finestra 120 x 130 | 120 | 130 | 1,56 | 34,0 |
| W2 | Portafinestra 100 x 225 | 100 | 225 | 2,25 | 37,0 |
| W3 | Portafinestra 110 x 225 | 110 | 225 | 2,47 | 37,0 |
| W4 | Finestra 110 x 130 | 120 | 130 | 1,56 | 34,0 |
| W5 | Finestra 70 x 70 | 70 | 70 | 0,49 | 34,0 |
| W6 | Finestra 130 x 130 | 130 | 130 | 1,69 | 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 adiacenti

| Zona | Cod. | Descrizione | Strutture divisorie | R' _w [dB] | R' _{w,amm} [dB] | Verifica |
|------|------|--|---------------------|----------------------|--------------------------|----------|
| 1 | 2 | Divisorio Soggiorno - Zona 3 Soggiorno | M4 | 57,5 | 50 | positiva |
| 1 | 6 | Divisorio Camera - Zona 3 Bagno | M4 | 54,6 | 50 | positiva |
| 1 | 8 | Divisorio Bagno - Zona 3 Soggiorno | M4 | 56,4 | 50 | positiva |
| 1 | 9 | Divisorio Bagno - Zona 3 Bagno | M4 | 53,9 | 50 | positiva |
| 2 | 2 | Divisorio Soggiorno - Zona 3 Scala | M4 | 54,8 | 50 | positiva |
| 2 | 3 | Divisorio Soggiorno - Zona 3 Camera | M4 | 56,8 | 50 | positiva |
| 2 | 7 | Divisorio Camera - Zona 3 Scala | M4 | 55,3 | 50 | positiva |
| 2 | 8 | Divisorio Camera - Zona 3 Bagno | M4 | 56,3 | 50 | positiva |
| 2 | 10 | Divisorio Bagno - Zona 3 Scala | M4 | 57,3 | 50 | positiva |
| 3 | 1 | Divisorio Soggiorno - Zona 1 Soggiorno | M4 | 57,5 | 50 | positiva |
| 3 | 2 | Divisorio Soggiorno - Zona 1 Bagno | M4 | 56,4 | 50 | positiva |
| 3 | 10 | Divisorio Bagno - Zona 1 Camera | M4 | 54,7 | 50 | positiva |
| 3 | 11 | Divisorio Bagno - Zona 1 Bagno | M4 | 53,9 | 50 | positiva |
| 3 | 13 | Divisorio Scala - Zona 2 Soggiorno | M4 | 54,8 | 50 | positiva |
| 3 | 14 | Divisorio Scala - Zona 2 Camera | M4 | 55,3 | 50 | positiva |
| 3 | 15 | Divisorio Scala - Zona 2 Bagno | M4 | 57,4 | 50 | positiva |
| 3 | 18 | Divisorio Camera - Zona 2 Soggiorno | M4 | 56,7 | 50 | positiva |
| 3 | 24 | Divisorio Bagno - Zona 2 Camera | M4 | 56,2 | 50 | positiva |

Ambienti sovrapposti

| Zona | Cod. | Descrizione | Strutture divisorie | R' _w [dB] | R' _{w,amm} [dB] | Verifica |
|------|------|--|---------------------|----------------------|--------------------------|----------|
| 1 | 1 | Divisorio Soggiorno - Zona 2 Soggiorno | S1 | 55,0 | 50 | positiva |
| 1 | 3 | Divisorio Corridoio - Zona 2 Corridoio | S1 | 55,7 | 50 | positiva |
| 1 | 4 | Divisorio Cameretta - Zona 2 Cameretta | S1 | 54,8 | 50 | positiva |
| 1 | 5 | Divisorio Camera - Zona 2 Camera | S1 | 54,9 | 50 | positiva |
| 1 | 7 | Divisorio Bagno - Zona 2 Bagno | S1 | 55,5 | 50 | positiva |
| 2 | 1 | Divisorio Soggiorno - Zona 1 Soggiorno | P3 | 54,9 | 50 | positiva |
| 2 | 4 | Divisorio Corridoio - Zona 1 Corridoio | P3 | 55,7 | 50 | positiva |
| 2 | 5 | Divisorio Cameretta - Zona 1 Cameretta | P3 | 54,6 | 50 | positiva |
| 2 | 6 | Divisorio Camera - Zona 1 Camera | P3 | 54,9 | 50 | positiva |
| 2 | 9 | Divisorio Bagno - Zona 1 Bagno | P3 | 55,5 | 50 | positiva |
| 3 | 3 | Divisorio Soggiorno - Scala | S1 | 55,5 | 50 | positiva |
| 3 | 4 | Divisorio Soggiorno - Camera | S1 | 55,3 | 50 | positiva |
| 3 | 5 | Divisorio Soggiorno - Camera 2 | S1 | 55,1 | 50 | positiva |
| 3 | 6 | Divisorio Soggiorno - Camera 3 | S1 | 56,8 | 50 | positiva |
| 3 | 7 | Divisorio Soggiorno - Bagno | S1 | 57,0 | 50 | positiva |
| 3 | 8 | Divisorio Cucina - Camera 2 | S1 | 53,4 | 50 | positiva |
| 3 | 9 | Divisorio Cucina - Camera 3 | S1 | 53,1 | 50 | positiva |

| | | | | | | |
|---|----|--------------------------------|----|------|----|----------|
| 3 | 12 | Divisorio Bagno - Scala | S1 | 50,6 | 50 | positiva |
| 3 | 16 | Divisorio Scala - Soggiorno | P3 | 53,7 | 50 | positiva |
| 3 | 17 | Divisorio Scala - Bagno | P3 | 54,7 | 50 | positiva |
| 3 | 19 | Divisorio Camera - Soggiorno | P3 | 52,3 | 50 | positiva |
| 3 | 20 | Divisorio Camera 2 - Soggiorno | P3 | 53,3 | 50 | positiva |
| 3 | 21 | Divisorio Camera 2 - Cucina | P3 | 54,4 | 50 | positiva |
| 3 | 22 | Divisorio Camera 3 - Soggiorno | P3 | 56,4 | 50 | positiva |
| 3 | 23 | Divisorio Camera 3 - Cucina | P3 | 54,0 | 50 | positiva |
| 3 | 25 | Divisorio Bagno - Soggiorno | P3 | 56,8 | 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 divisori

Ambienti adiacenti (calpestio indiretto)

| Zona | Cod. | Descrizione | Struttura divisoria | $L'_{n,w}$ [dB] | $L'_{n,w,amm}$ [dB] | Verifica |
|------|------|--|---------------------|-----------------|---------------------|----------|
| 1 | 2 | Divisorio Soggiorno - Zona 3 Soggiorno | M4 | 53,0 | 63 | positiva |
| 1 | 6 | Divisorio Camera - Zona 3 Bagno | M4 | 53,0 | 63 | positiva |
| 1 | 8 | Divisorio Bagno - Zona 3 Soggiorno | M4 | 53,0 | 63 | positiva |
| 1 | 9 | Divisorio Bagno - Zona 3 Bagno | M4 | 53,0 | 63 | positiva |
| 2 | 2 | Divisorio Soggiorno - Zona 3 Scala | M4 | 53,0 | 63 | positiva |
| 2 | 3 | Divisorio Soggiorno - Zona 3 Camera | M4 | 53,0 | 63 | positiva |
| 2 | 7 | Divisorio Camera - Zona 3 Scala | M4 | 53,0 | 63 | positiva |
| 2 | 8 | Divisorio Camera - Zona 3 Bagno | M4 | 53,0 | 63 | positiva |
| 2 | 10 | Divisorio Bagno - Zona 3 Scala | M4 | 53,0 | 63 | positiva |
| 3 | 1 | Divisorio Soggiorno - Zona 1 Soggiorno | M4 | 53,0 | 63 | positiva |
| 3 | 2 | Divisorio Soggiorno - Zona 1 Bagno | M4 | 53,0 | 63 | positiva |
| 3 | 10 | Divisorio Bagno - Zona 1 Camera | M4 | 53,0 | 63 | positiva |
| 3 | 11 | Divisorio Bagno - Zona 1 Bagno | M4 | 53,0 | 63 | positiva |
| 3 | 13 | Divisorio Scala - Zona 2 Soggiorno | M4 | 53,0 | 63 | positiva |
| 3 | 14 | Divisorio Scala - Zona 2 Camera | M4 | 53,0 | 63 | positiva |
| 3 | 15 | Divisorio Scala - Zona 2 Bagno | M4 | 53,0 | 63 | positiva |
| 3 | 18 | Divisorio Camera - Zona 2 Soggiorno | M4 | 53,0 | 63 | positiva |
| 3 | 24 | Divisorio Bagno - Zona 2 Camera | M4 | 53,0 | 63 | positiva |

Ambienti sovrapposti (calpestio diretto)

| Zona | Cod. | Descrizione | Struttura divisoria | $L'_{n,w}$ [dB] | $L'_{n,w,amm}$ [dB] | Verifica |
|------|------|--|---------------------|-----------------|---------------------|----------|
| 2 | 1 | Divisorio Soggiorno - Zona 1 Soggiorno | P3 | 53,0 | 63 | positiva |
| 2 | 4 | Divisorio Corridoio - Zona 1 Corridoio | P3 | 56,0 | 63 | positiva |
| 2 | 5 | Divisorio Cameretta - Zona 1 Cameretta | P3 | 54,0 | 63 | positiva |
| 2 | 6 | Divisorio Camera - Zona 1 Camera | P3 | 53,0 | 63 | positiva |
| 2 | 9 | Divisorio Bagno - Zona 1 Bagno | P3 | 54,0 | 63 | positiva |
| 3 | 16 | Divisorio Scala - Soggiorno | P3 | 53,0 | 63 | positiva |
| 3 | 17 | Divisorio Scala - Bagno | P3 | 54,0 | 63 | positiva |
| 3 | 19 | Divisorio Camera - Soggiorno | P3 | 53,0 | 63 | positiva |
| 3 | 20 | Divisorio Camera 2 - Soggiorno | P3 | 53,0 | 63 | positiva |

| | | | | | | |
|---|----|--------------------------------|----|------|----|----------|
| 3 | 21 | Divisorio Camera 2 - Cucina | P3 | 53,0 | 63 | positiva |
| 3 | 22 | Divisorio Camera 3 - Soggiorno | P3 | 53,0 | 63 | positiva |
| 3 | 23 | Divisorio Camera 3 - Cucina | P3 | 53,0 | 63 | positiva |
| 3 | 25 | Divisorio Bagno - Soggiorno | P3 | 53,0 | 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 (Nord) | M3 | 63,4 | 40 | positiva |
| 1 | 2 | Facciata Soggiorno (Ovest) | M1; M2 | 47,4 | 40 | positiva |
| 1 | 3 | Facciata Soggiorno (Sud) | M1 | 61,1 | 40 | positiva |
| 1 | 4 | Facciata Soggiorno (Ovest) | M1 | 47,5 | 40 | positiva |
| 1 | 5 | Facciata Soggiorno (Nord) | M3 | 66,6 | 40 | positiva |
| 1 | 6 | Facciata Cameretta (Est) | M1; M2 | 43,4 | 40 | positiva |
| 1 | 7 | Facciata Cameretta (Nord) | M3 | 58,0 | 40 | positiva |
| 1 | 8 | Facciata Camera (Sud) | M2 | 60,7 | 40 | positiva |
| 1 | 9 | Facciata Camera (Est) | M2; M1 | 43,4 | 40 | positiva |
| 2 | 1 | Facciata Soggiorno (Nord) | M3 | 63,3 | 40 | positiva |
| 2 | 2 | Facciata Soggiorno (Ovest) | M1; M2 | 47,1 | 40 | positiva |
| 2 | 3 | Facciata Soggiorno (Sud) | M1 | 60,7 | 40 | positiva |
| 2 | 4 | Facciata Soggiorno (Ovest) | M1 | 47,3 | 40 | positiva |
| 2 | 5 | Facciata Soggiorno (Nord) | M3 | 66,4 | 40 | positiva |
| 2 | 6 | Facciata Cameretta (Est) | M1; M2 | 42,9 | 40 | positiva |
| 2 | 7 | Facciata Cameretta (Nord) | M3 | 58,1 | 40 | positiva |
| 2 | 8 | Facciata Camera (Sud) | M2 | 63,3 | 40 | positiva |
| 2 | 9 | Facciata Camera (Est) | M2; M1 | 43,4 | 40 | positiva |
| 3 | 1 | Facciata Soggiorno (Nord) | M2 | 69,6 | 40 | positiva |
| 3 | 2 | Facciata Soggiorno (Ovest) | M1; M2 | 48,0 | 40 | positiva |
| 3 | 3 | Facciata Soggiorno (Sud) | M1 | 61,5 | 40 | positiva |
| 3 | 4 | Facciata Soggiorno (Ovest) | M1 | 48,0 | 40 | positiva |
| 3 | 5 | Facciata Soggiorno (Sud) | M3 | 63,4 | 40 | positiva |
| 3 | 6 | Facciata Soggiorno (Est) | M1 | 74,1 | 40 | positiva |
| 3 | 7 | Facciata Cucina (Sud) | M3 | 58,3 | 40 | positiva |
| 3 | 8 | Facciata Cucina (Est) | M1 | 40,0 | 40 | positiva |
| 3 | 9 | Facciata Bagno (Est) | M1 | 39,2 | 40 | negativa |
| 3 | 10 | Facciata Camera (Ovest) | M1; M2 | 42,8 | 40 | positiva |
| 3 | 11 | Facciata Camera (Sud) | M1 | 69,5 | 40 | positiva |
| 3 | 12 | Facciata Camera (Nord) | M2 | 62,4 | 40 | positiva |
| 3 | 13 | Facciata Camera 2 (Ovest) | M1 | 43,6 | 40 | positiva |
| 3 | 14 | Facciata Camera 2 (Sud) | M3 | 59,5 | 40 | positiva |
| 3 | 15 | Facciata Camera 3 (Sud) | M3 | 58,9 | 40 | positiva |
| 3 | 16 | Facciata Camera 3 (Est) | M2; M1 | 43,5 | 40 | positiva |
| 3 | 17 | Facciata Bagno (Est) | M1 | 37,6 | 40 | negativa |

$D_{2m,nT,w}$ 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

Impianti di climatizzazione estiva

Non presenti

Impianti di areazione

Impianti VMC silenziati

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 | 81,84 | 28,82 | 2,20 |
| 1 | 2 | Corridoio | 12,45 | 0,00 | 2,20 |
| 1 | 3 | Cameretta | 28,75 | 20,58 | 2,20 |
| 1 | 4 | Camera | 37,80 | 26,21 | 2,20 |
| 1 | 5 | Bagno | 13,01 | 18,98 | 2,20 |
| 2 | 1 | Soggiorno | 76,68 | 28,69 | 2,20 |
| 2 | 2 | Corridoio | 12,39 | 0,00 | 2,20 |
| 2 | 3 | Cameretta | 28,43 | 19,57 | 2,20 |
| 2 | 4 | Camera | 37,80 | 26,12 | 2,20 |
| 2 | 5 | Bagno | 13,20 | 19,23 | 2,20 |
| 3 | 1 | Soggiorno | 91,69 | 30,66 | 2,20 |
| 3 | 2 | Cucina | 23,95 | 27,59 | 2,20 |
| 3 | 3 | Bagno | 7,07 | 15,12 | 2,20 |
| 3 | 4 | Scala | 34,40 | 27,36 | 2,20 |
| 3 | 5 | Camera | 24,57 | 21,41 | 2,20 |
| 3 | 6 | Camera 2 | 38,61 | 31,31 | 2,20 |
| 3 | 7 | Camera 3 | 35,15 | 23,15 | 2,20 |
| 3 | 8 | Bagno | 13,53 | 27,35 | 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 | Dati Noti | |
| M2 | Setto esterno | Dati Noti | |
| M3 | Setto esterno cappotto interno | Dati Noti | |
| M4 | Setto verso vicini | Dati Noti | |
| M5 | Parete interna | Dati Noti | |
| S1 | Soletta interpiano | Dati Noti | |
| S2 | Soletta sottotetto+tetto | Dati Noti | |
| W1 | Finestra 120 x 130 | Dati Noti | |
| W2 | Portafinestra 100 x 225 | Dati Noti | |
| W3 | Portafinestra 110 x 225 | Dati Noti | |
| W4 | Finestra 110 x 130 | Dati Noti | |
| W5 | Finestra 70 x 70 | Dati Noti | |
| W6 | Finestra 130 x 130 | Dati Noti | |

Provenienza dei dati per i valori dell'isolamento al calpestio L_n, w

| Cod. | Descrizione | Provenienza dei dati | Note |
|-----------|-----------------------------|----------------------|------|
| P1 | Pavimento su garage | Dati Noti | |
| P3 | Pavimento interpiano | Dati Noti | |

| | |
|----------------------|---|
| 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 2 Soggiorno | Calcolo ad indice unico |
| 1 | 2 | Divisorio Soggiorno - Zona 3 Soggiorno | Calcolo ad indice unico |
| 1 | 3 | Divisorio Corridoio - Zona 2 Corridoio | Calcolo ad indice unico |
| 1 | 4 | Divisorio Cameretta - Zona 2 Cameretta | Calcolo ad indice unico |
| 1 | 5 | Divisorio Camera - Zona 2 Camera | Calcolo ad indice unico |
| 1 | 6 | Divisorio Camera - Zona 3 Bagno | Calcolo ad indice unico |
| 1 | 7 | Divisorio Bagno - | Calcolo ad indice unico |

| | | | |
|----------|-----------|---|--------------------------------|
| | | Zona 2 Bagno | |
| 1 | 8 | Divisorio Bagno - Zona 3 Soggiorno | Calcolo ad indice unico |
| 1 | 9 | Divisorio Bagno - Zona 3 Bagno | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 1 | Divisorio Soggiorno - Zona 1 Soggiorno | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 2 | Divisorio Soggiorno - Zona 3 Scala | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 3 | Divisorio Soggiorno - Zona 3 Camera | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 4 | Divisorio Corridoio - Zona 1 Corridoio | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 5 | Divisorio Cameretta - Zona 1 Cameretta | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 6 | Divisorio Camera - Zona 1 Camera | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 7 | Divisorio Camera - Zona 3 Scala | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 8 | Divisorio Camera - Zona 3 Bagno | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 9 | Divisorio Bagno - Zona 1 Bagno | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 10 | Divisorio Bagno - Zona 3 Scala | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 1 | Divisorio Soggiorno - Zona 1 Soggiorno | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 2 | Divisorio Soggiorno - Zona 1 Bagno | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 3 | Divisorio Soggiorno - Scala | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 4 | Divisorio Soggiorno - Camera | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 5 | Divisorio Soggiorno - Camera 2 | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 6 | Divisorio Soggiorno - Camera 3 | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 7 | Divisorio Soggiorno - Bagno | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 8 | Divisorio Cucina - Camera 2 | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 9 | Divisorio Cucina - Camera 3 | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 10 | Divisorio Bagno - Zona 1 Camera | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 11 | Divisorio Bagno - Zona 1 Bagno | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 12 | Divisorio Bagno - Scala | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 13 | Divisorio Scala - Zona 2 Soggiorno | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 14 | Divisorio Scala - Zona 2 Camera | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 15 | Divisorio Scala - Zona 2 Bagno | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 16 | Divisorio Scala - Soggiorno | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 17 | Divisorio Scala - Bagno | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 18 | Divisorio Camera - Zona 2 Soggiorno | Calcolo ad indice unico |

| | | | |
|----------|-----------|--|--------------------------------|
| 3 | 19 | Divisorio Camera - Soggiorno | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 20 | Divisorio Camera 2 - Soggiorno | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 21 | Divisorio Camera 2 - Cucina | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 22 | Divisorio Camera 3 - Soggiorno | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 23 | Divisorio Camera 3 - Cucina | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 24 | Divisorio Bagno - Zona 2 Camera | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 25 | Divisorio Bagno - Soggiorno | Calcolo ad indice unico |

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

| Zona | Cod | Elemento divisorio | Criterio di calcolo |
|-------------|------------|---|--------------------------------|
| 2 | 1 | Divisorio Soggiorno - Zona 1 Soggiorno | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 4 | Divisorio Corridoio - Zona 1 Corridoio | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 5 | Divisorio Cameretta - Zona 1 Cameretta | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 6 | Divisorio Camera - Zona 1 Camera | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 9 | Divisorio Bagno - Zona 1 Bagno | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 16 | Divisorio Scala - Soggiorno | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 17 | Divisorio Scala - Bagno | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 19 | Divisorio Camera - Soggiorno | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 20 | Divisorio Camera 2 - Soggiorno | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 21 | Divisorio Camera 2 - Cucina | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 22 | Divisorio Camera 3 - Soggiorno | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 23 | Divisorio Camera 3 - Cucina | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 25 | Divisorio Bagno - Soggiorno | Calcolo ad indice unico |

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

| Zona | Cod | Elemento divisorio | Criterio di calcolo |
|-------------|------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 1 | Facciata Soggiorno (Nord) | Calcolo ad indice unico |
| 1 | 2 | Facciata Soggiorno (Ovest) | Calcolo ad indice unico |
| 1 | 3 | Facciata Soggiorno (Sud) | Calcolo ad indice unico |
| 1 | 4 | Facciata Soggiorno (Ovest) | Calcolo ad indice unico |
| 1 | 5 | Facciata Soggiorno (Nord) | Calcolo ad indice unico |
| 1 | 6 | Facciata Cameretta (Est) | Calcolo ad indice unico |
| 1 | 7 | Facciata Cameretta (Nord) | Calcolo ad indice unico |

| | | | |
|----------|-----------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 8 | Facciata Camera (Sud) | Calcolo ad indice unico |
| 1 | 9 | Facciata Camera (Est) | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 1 | Facciata Soggiorno (Nord) | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 2 | Facciata Soggiorno (Ovest) | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 3 | Facciata Soggiorno (Sud) | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 4 | Facciata Soggiorno (Ovest) | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 5 | Facciata Soggiorno (Nord) | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 6 | Facciata Cameretta (Est) | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 7 | Facciata Cameretta (Nord) | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 8 | Facciata Camera (Sud) | Calcolo ad indice unico |
| 2 | 9 | Facciata Camera (Est) | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 1 | Facciata Soggiorno (Nord) | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 2 | Facciata Soggiorno (Ovest) | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 3 | Facciata Soggiorno (Sud) | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 4 | Facciata Soggiorno (Ovest) | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 5 | Facciata Soggiorno (Sud) | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 6 | Facciata Soggiorno (Est) | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 7 | Facciata Cucina (Sud) | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 8 | Facciata Cucina (Est) | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 9 | Facciata Bagno (Est) | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 10 | Facciata Camera (Ovest) | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 11 | Facciata Camera (Sud) | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 12 | Facciata Camera (Nord) | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 13 | Facciata Camera 2 (Ovest) | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 14 | Facciata Camera 2 (Sud) | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 15 | Facciata Camera 3 (Sud) | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 16 | Facciata Camera 3 (Est) | Calcolo ad indice unico |
| 3 | 17 | Facciata Bagno (Est) | 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 RISPONDEZZA

Il sottoscritto Arch. Marco Larini
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Architetti Perugia 928
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. 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*

Codice: *M1*

Tipo struttura *Struttura portante*

Massa superficiale *82,2* kg/m²

Spessore totale *420,1* mm

Potere fonoisolante:

Rw *66,0* dB

C *-1,3* - Ctr *-5,2* -

Valori *Indice unico*

Origine dei dati *Dati noti*

Descrizione del componente: *Setto esterno*

Codice: *M2*

Tipo struttura *Struttura portante*

Massa superficiale *675,9* kg/m²

Spessore totale *415,1* mm

Potere fonoisolante:

Rw *63,0* dB

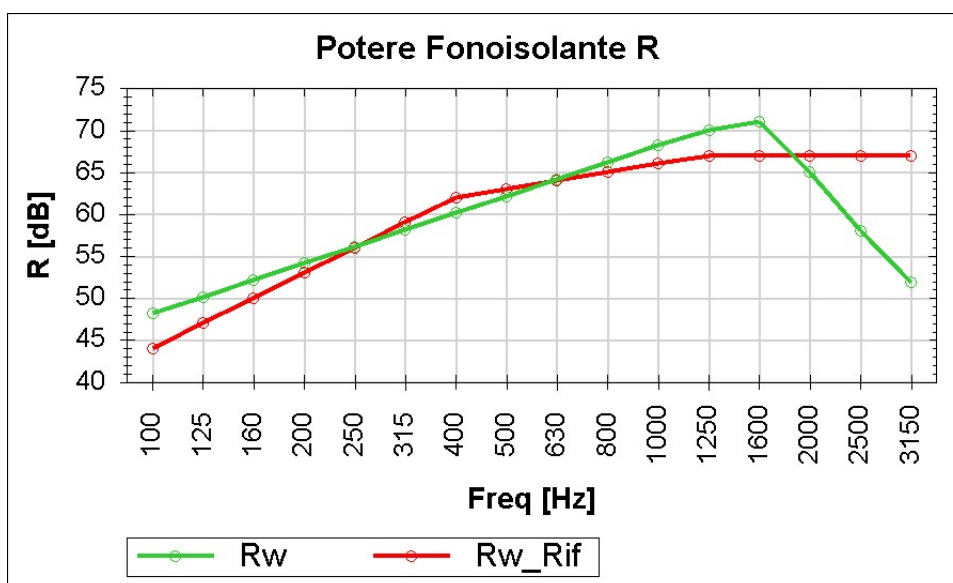
C *-4,3* - Ctr *-3,3* -

Valori *Frequenza*

Origine dei dati *Dati noti*

Potere fonoisolante R:

| 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <i>48,2</i> | <i>50,1</i> | <i>52,2</i> | <i>54,2</i> | <i>56,1</i> | <i>58,1</i> | <i>60,2</i> | <i>62,1</i> | <i>64,2</i> | <i>66,2</i> | <i>68,2</i> | <i>70,1</i> | <i>71,1</i> | <i>65,0</i> | <i>58,0</i> | <i>51,9</i> |



Descrizione del componente: *Setto esterno cappotto interno*

Codice: *M3*

Tipo struttura *Struttura portante*

Massa superficiale **675,9** kg/m²

Spessore totale **415,1** mm

Potere fonoisolante:

Rw **63,0** dB

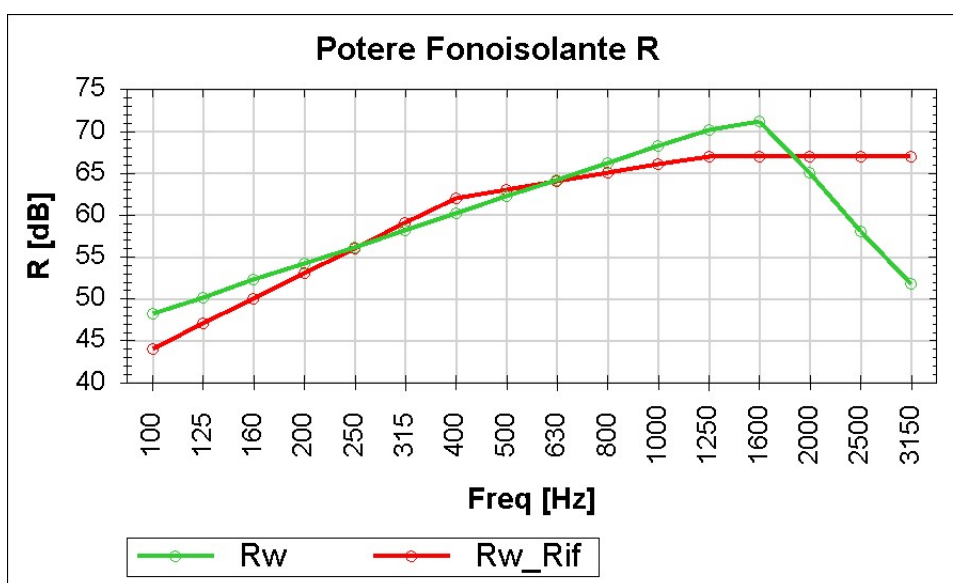
C **-4,4** - Ctr **-3,4** -

Valori *Frequenza*

Origine dei dati *Dati noti*

Potere fonoisolante R:

| 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 48,2 | 50,1 | 52,2 | 54,2 | 56,1 | 58,2 | 60,2 | 62,2 | 64,2 | 66,2 | 68,2 | 70,1 | 71,1 | 65,0 | 58,0 | 51,7 |



Descrizione del componente: **Setto verso vicini**

Codice: **M4**

| | | | |
|------------------------------------|-------------|--------------|---------------------------|
| Tipo struttura | | | Struttura portante |
| Massa superficiale | | 641,8 | kg/m ² |
| Spessore totale | | 350,5 | mm |
| <u>Potere fonoisolante:</u> | | | |
| Rw | | 63,0 | dB |
| C | -0,5 | - | Ctr -2,7 - |
| Valori | | | Indice unico |
| Origine dei dati | | | Dati noti |

Descrizione del componente: *Parete interna*

Codice: *M5*

| | | | |
|-----------------------------|-------------|--------------|---------------------------|
| Tipo struttura | | | Struttura portante |
| Massa superficiale | | 41,6 | kg/m ² |
| Spessore totale | | 110,0 | mm |
| <u>Potere fonoisolante:</u> | | | |
| Rw | | 54,0 | dB |
| C | -1,2 | - | Ctr -5,1 - |
| Valori | | | Indice unico |
| Origine dei dati | | | Dati noti |

Descrizione del componente: *Pavimento su garage*

Codice: *P1*

Tipo struttura *Struttura portante*

Massa superficiale *464,5* kg/m²

Spessore totale *435,0* 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: *Soletta interpiano*

Codice: *S1*

| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Tipo struttura | <i>Struttura portante</i> |
| Massa superficiale | <i>467,0</i> kg/m ² |
| Spessore totale | <i>315,0</i> mm |
| <u>Potere fonoisolante:</u> | |
| Rw | <i>57,0</i> dB |
| C <i>0,0</i> - | Ctr <i>0,0</i> - |
| Valori | <i>Indice unico</i> |
| Origine dei dati | <i>Dati noti</i> |

Descrizione del componente: *Soletta sottotetto+tetto*

Codice: *S2*

| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Tipo struttura | <i>Struttura portante</i> |
| Massa superficiale | <i>492,9</i> kg/m ² |
| Spessore totale | <i>658,0</i> mm |
| <u>Potere fonoisolante:</u> | |
| Rw | <i>60,0</i> dB |
| C <i>0,0</i> - | Ctr <i>0,0</i> - |
| Valori | <i>Indice unico</i> |
| Origine dei dati | <i>Dati noti</i> |

Descrizione del componente: *Finestra 120 x 130*

Codice: *W1*

Larghezza *120* cm

Altezza *130* 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 225*

Codice: *W2*

Larghezza *100* cm

Altezza *225* cm

Potere fonoisolante:

Rw *37,0* dB

C *0,0* - Ctr *0,0* -

Valori *Indice unico*

Origine dei dati *Dati noti*

Descrizione del componente: *Portafinestra 110 x 225*

Codice: *W3*

Larghezza *110* cm

Altezza *225* 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 110 x 130*

Codice: *W4*

Larghezza *120* cm

Altezza *130* cm

Potere fonoisolante:

Rw *34,0* dB

C *0,0* - Ctr *0,0* -

Valori *Indice unico*

Origine dei dati *Dati noti*

Descrizione del componente: *Finestra 70 x 70*

Codice: *W5*

Larghezza *70* cm

Altezza *70* cm

Potere fonoisolante:

Rw *34,0* dB

C *0,0* - Ctr *0,0* -

Valori *Indice unico*

Origine dei dati *Dati noti*

Descrizione del componente: *Finestra 130 x 130*

Codice: *W6*

Larghezza *130* cm

Altezza *130* cm

Potere fonoisolante:

Rw *34,0* dB

C *0,0* - Ctr *0,0* -

Valori *Indice unico*

Origine dei dati *Dati noti*