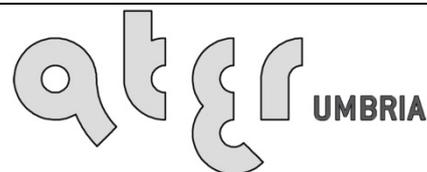


**Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale
della Regione Umbria**

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 NORCIA VIA CASE SPARSE, 41C - 41D
ALLOGGI N. 5+5

**IMPIANTI MECCANICI
RELAZIONE TECNICA**

DATA : GIUGNO 2018

SCALA : -/-

CODICE : 17_10_540350020_CASESPARSEC+D_S1S

TAVOLA: **IMPT01**

#

INDICE

OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI	2
1. Impianto Termico	5
1.1 Caratteristiche dell'impianto	5
1.2 Dati di progetto e condizioni climatiche	5
1.3 Caldaie murali	6
1.4 Canne fumarie e canali da fumo	6
1.5 Rete gas	8
2. Impianto idrico sanitario	9
2.1 Caratteristiche dell'impianto	9
2.2 Rete di scarico acque nere	9
3. Impianto di Ventilazione Meccanica Controllata	10
3.1 Caratteristiche dell'impianto	10
3.2 Centrale di ventilazione	10
3.3 Bocchette aria	10
3.4 Canali aria	11

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 installazione in incasso per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria ad integrazione solare con caldaia solo riscaldamento e bollitore bivalente a doppio serpentino costituita da:

- Caldaia murale da incasso a condensazione per il solo riscaldamento tipo stagno (C)
- Bollitore bivalente a doppio serpentino in acciaio inox da 130 litri
- Kit interfaccia caldaia-bollitore-modulo idraulico
- Modulo idraulico.

Il modulo idraulico è composto da: gruppo di ritorno solare, vaso espansione solare da 18 litri, vaso espansione sanitario da 8 litri, valvola miscelatrice solare, centralina solare, circolatori, valvole miscelatrici, centralina con gestione di un'unica zona ad alta temperatura.

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' :	Norcia – Comune Norcia – Provincia PERUGIA		
Altitudine s.l.m.	[m]:		604
Latitudine	[DEG]:		42°47'
Longitudine	[DEG]:		13°05'
Gradi giorno			2608

	INVERNO	ESTATE
Temperatura esterna b.s. [°C]:	- 5,1	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 sdoppiato delle dimensioni previste dal produttore delle caldaie, l'espulsione verrà portata fino in copertura dove saranno realizzati idonei camini.

L'aspirazione dell'aria verrà invece effettuata dall'esterno in adiacenza alla caldaia (in terrazzo o a parete nel caso di installazione caldaia in cucina).

La caldaia sarà del tipo per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria e dovrà essere posizionata nei terrazzi o all'interno degli alloggi (appartamenti n.1 e 6).

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 nord, tranne la tubazione di alimentazione gas degli alloggi n.1, 4, 6 e 9 che passerà all'interno della scala condominiale.

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 di ciascun alloggio dove verrà installata la caldaia dovrà essere collocata una valvola di intercettazione generale gas posta in posizione visibile, accessibile e segnalata (scatola areata), conforme alla UNI EN 331.

Solo negli alloggi n.1, 4, 6 e 9 tale valvola verrà posizionata all'interno dell'immobile.

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 Φ 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 in vista, staffate a soffitto o parete, ove possibile all'interno di cavedi. 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'installazione di n. 10 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 parapioggia 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.

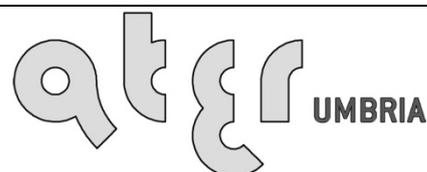
Condotto flessibile in alluminio, realizzato con parete esterna con barriera vapore realizzata in fogli di alluminio e poliestere incollati con rete in fibra di vetro ed interposta armatura in spirale di acciaio armonico, parete interna in alluminio microforato per attenuazione acustica, interposizione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



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 NORCIA VIA CASE SPARSE, 41C - 41D
ALLOGGI N. 5+5

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

DATA : GIUGNO 2018

SCALA : -/-

CODICE : 17_10_540350020_CASESPARSEC+D_S1S

TAVOLA: **IMPT02**

#

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

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

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Norcia Provincia PG

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

Ristrutturazione importante di edificio plurifamiliare residenziale

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

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

via Case Sparse n.41 C e D - Norcia (PG)

Richiesta permesso di costruire _____ del 26/02/2018

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del 26/02/2018

Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del 26/02/2018

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 10

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

Progettista dell'isolamento termico Ing. Castellini Marco
Albo: Ingegneri Pr.: Perugia N.iscr.: A2572

Progettista degli impianti termici Ing. Castellini Marco
Albo: Ingegneri Pr.: Perugia N.iscr.: A2572

Direttore lavori dell'isolamento termico Ing. Castellini Marco

Albo: *Ingegneri* Pr.: *Perugia* N.iscr.: *A2572*

Direttore lavori degli impianti termici

Ing. Castellini Marco

Albo: *Ingegneri* Pr.: *Perugia* N.iscr.: *A2572*

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) 2608 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,1 °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	339,15	235,60	0,69	84,59	20,0	65,0
Appartamento 2	321,17	211,94	0,66	79,77	20,0	65,0
Appartamento 3	250,86	182,36	0,73	56,67	20,0	65,0
Appartamento 4	206,65	117,68	0,57	48,72	20,0	65,0
Appartamento 5	250,37	182,32	0,73	56,42	20,0	65,0
Appartamento 6	342,02	237,30	0,69	85,37	20,0	65,0
Appartamento 7	321,81	211,54	0,66	79,92	20,0	65,0
Appartamento 8	254,88	184,07	0,72	57,64	20,0	65,0
Appartamento 9	204,90	116,54	0,57	48,31	20,0	65,0
Appartamento 10	254,89	184,09	0,72	57,65	20,0	65,0
Case Sparse 41/A	2746,71	1863,44	0,68	655,06	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	339,15	235,60	0,69	84,59	26,0	51,3
Appartamento 2	321,17	211,94	0,66	79,77	26,0	51,3
Appartamento 3	250,86	182,36	0,73	56,67	26,0	51,3
Appartamento 4	206,65	117,68	0,57	48,72	26,0	51,3
Appartamento 5	250,37	182,32	0,73	56,42	26,0	51,3
Appartamento 6	342,02	237,30	0,69	85,37	26,0	51,3

Appartamento 7	321,81	211,54	0,66	79,92	26,0	51,3
Appartamento 8	254,88	184,07	0,72	57,64	26,0	51,3
Appartamento 9	204,90	116,54	0,57	48,31	26,0	51,3
Appartamento 10	254,89	184,09	0,72	57,65	26,0	51,3

Case Sparse 41/A	2746,71	1863,44	0,68	655,06	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:

Pannelli solari termici e termostufe a pellets

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianti autonomi con sistema integrato costituito da caldaia a condensazione murale, bollitore e impianto solare-termico.

Sistemi di generazione

Caldaia murale a condensazione

Sistemi di termoregolazione

Regolazione con cronotermostato e valvole termostatiche

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Sistema a due tubi isolati come da normativa

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

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

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Caldaie murali a condensazione con integrazione di impianti solari termici

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	<u>Appartamento 1</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>

Marca – modello _____
Potenza utile nominale Pn 19,70 kW
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 98,4 %
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 107,5 %

Zona Appartamento 1 Quantità 1
Servizio Riscaldamento Fluido termovettore Aria
Tipo di generatore Generatore biomassa Combustibile Pellet
Marca – modello _____
Potenza utile nominale Pn 6,00 kW

Zona Appartamento 2 Quantità 1
Servizio Riscaldamento e acqua calda sanitaria Fluido termovettore Acqua
Tipo di generatore Caldaia a condensazione Combustibile Metano
Marca – modello _____
Potenza utile nominale Pn 19,70 kW
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 98,4 %
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 107,5 %

Zona Appartamento 2 Quantità 1
Servizio Riscaldamento Fluido termovettore Aria
Tipo di generatore Generatore biomassa Combustibile Pellet
Marca – modello _____
Potenza utile nominale Pn 6,00 kW

Zona Appartamento 3 Quantità 1
Servizio Riscaldamento e acqua calda sanitaria Fluido termovettore Acqua
Tipo di generatore Caldaia a condensazione Combustibile Metano
Marca – modello _____
Potenza utile nominale Pn 19,70 kW
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 98,4 %
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 107,5 %

Zona Appartamento 3 Quantità 1
Servizio Riscaldamento Fluido termovettore Aria
Tipo di generatore Generatore biomassa Combustibile Pellet
Marca – modello _____
Potenza utile nominale Pn 6,00 kW

Zona Appartamento 4 Quantità 1
Servizio Riscaldamento e acqua calda Fluido termovettore Acqua

sanitaria

Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>19,70</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>98,4</u>	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>107,5</u>	%	

Zona	<u>Appartamento 4</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Generatore biomassa</u>	Combustibile	<u>Pellet</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>5,00</u>	kW	

Zona	<u>Appartamento 5</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>19,70</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>98,4</u>	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>107,5</u>	%	

Zona	<u>Appartamento 5</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Generatore biomassa</u>	Combustibile	<u>Pellet</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>5,00</u>	kW	

Zona	<u>Appartamento 6</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>24,38</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>97,5</u>	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>109,4</u>	%	

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

Zona	<u>Appartamento 7</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>19,70</u> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<u>98,4</u>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<u>107,5</u>	%

Zona	<u>Appartamento 7</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Generatore biomassa</u>	Combustibile	<u>Pellet</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>6,00</u> kW		

Zona	<u>Appartamento 8</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>19,70</u> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<u>98,4</u>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<u>107,5</u>	%

Zona	<u>Appartamento 8</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Generatore biomassa</u>	Combustibile	<u>Pellet</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>10,00</u> kW		

Zona	<u>Appartamento 9</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>19,70</u> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<u>98,4</u>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<u>107,5</u>	%

Zona	<u>Appartamento 9</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Generatore biomassa</u>	Combustibile	<u>Pellet</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>5,00</u> kW		

Zona	<u>Appartamento 10</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca - modello	_____		
Potenza utile nominale Pn	<u>19,70</u> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<u>98,4</u> %	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<u>107,5</u> %	

Zona	<u>Appartamento 10</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Generatore biomassa</u>	Combustibile	<u>Pellet</u>
Marca - modello	_____		
Potenza utile nominale Pn	<u>6,00</u> kW		

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

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
<u>Cronotermostati</u>	<u>10</u>	<u>2</u>

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
<u>Valvole termostatiche</u>	<u>61</u>

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<u>Radiatori in alluminio</u>	<u>61</u>	<u>52872</u>

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	Metano	Acciaio circolare	80	1,5	0,5	Acciaio doppia parete circolare	80	0,0

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino
 L Lunghezza del canale da fumo o del camino
 h Altezza del canale da fumo o del camino

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Isolamento come da DPR412/92	Materiali espansi organici a cella chiusa	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		A bordo caldaia	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 visto l'insufficiente spazio sul tetto

Schemi funzionali _____

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche
Impianto solare termico a circolazione forzata integrato con caldaia

Schemi funzionali *Vedi elaborati allegati*

5.5 Altri impianti

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

Termostufa ad aria

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]
M31	Parete Knauf	0,186	0,186
M32	Setto Knauf	0,334	0,334
M34	Parete Knauf verso scale	0,281	0,281
P1	Pavimento su cantina	0,267	0,267

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
M37	Parete Knauf verso vicini	0,281	0,800	Positiva
M40	Setto scale Knauf	0,401	0,800	Positiva
S1	Soletta interpiano	0,654	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M31	Parete Knauf	Positiva	Positiva
M32	Setto Knauf	Positiva	Positiva
M34	Parete Knauf verso scale	Positiva	Positiva
M37	Parete Knauf verso vicini	Positiva	Positiva
P1	Pavimento su cantina	Positiva	Positiva
S1	Soletta interpiano	Positiva	Positiva

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
M31	Parete Knauf	64	230	0,091	0,100	Positiva
M32	Setto Knauf	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 80 x 140	1,559	1,500
W2	Portafinestra 80 x 240	1,559	1,500
W3	Portafinestra 160 x 240	1,559	1,500
W4	Finestra 160 x 140	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	<i>Cucine e servizi</i>	4,00	4,00
2	<i>Soggiorni e camere</i>	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 [%]
8	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	<u>235,60</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,28</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	<u>0,55</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	<u>84,59</u>	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	<u>0,009</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	<u>0,030</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	<u>37,04</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	<u>56,12</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	<u>5,39</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	<u>5,79</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	<u>47,97</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	<u>24,94</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>72,91</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	<u>132,79</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>44,20</u>	kWh/m ²
----------------------------------------	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
Appartamento 1	Riscaldamento	77,2	75,5	Positiva
Appartamento 1	Acqua calda sanitaria	74,8	65,7	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>55,1</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</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)

Consumativo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	<u>4411</u>	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	<u>28,71</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	<u>72,91</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>1136</u>	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>39,4</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>38,5</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</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 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]
M31	Parete Knauf	0,186	0,186
M32	Setto Knauf	0,334	0,334
M34	Parete Knauf verso scale	0,281	0,281
P1	Pavimento su cantina	0,267	0,267
P2	Pavimento su portico	0,276	0,276

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
M37	Parete Knauf verso vicini	0,281	0,800	Positiva
M40	Setto scale Knauf	0,401	0,800	Positiva
S1	Soletta interpiano	0,654	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M31	Parete Knauf	Positiva	Positiva
M32	Setto Knauf	Positiva	Positiva
M34	Parete Knauf verso scale	Positiva	Positiva
M37	Parete Knauf verso vicini	Positiva	Positiva
P1	Pavimento su cantina	Positiva	Positiva
P2	Pavimento su portico	Positiva	Positiva
S1	Soletta interpiano	Positiva	Positiva

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
M31	Parete Knauf	64	230	0,091	0,100	Positiva
M32	Setto Knauf	658	230	0,025	0,100	Positiva
P2	Pavimento su portico	440	-	0,024	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 80 x 140	1,559	1,500
W2	Portafinestra 80 x 240	1,559	1,500

W3	Portafinestra 160 x 240	1,559	1,500
-----------	--------------------------------	--------------	--------------

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Cucine e servizi	4,00	4,00
2	Soggiorni e camere	0,50	0,50

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

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
8	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	211,94 m²
Valore di progetto H' _T	0,27 W/m²K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,55 W/m²K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	79,77 m²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,008
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}	32,60 kWh/m²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	50,97 kWh/m²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	6,38 kWh/m²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	6,49 kWh/m²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>45,47</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>25,54</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>71,01</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>132,92</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>42,23</u>	kWh/m ²
---------------------------------	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<i>Appartamento 2</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>71,7</i>	<i>70,6</i>	<i>Positiva</i>
<i>Appartamento 2</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>74,3</i>	<i>65,9</i>	<i>Positiva</i>

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>55,5</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</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>3973</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>28,78</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>71,01</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>1105</u>	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>40,5</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>38,5</u>	%

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

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

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

Zona 3: Appartamento 3

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M31	Parete Knauf	0,186	0,203
M32	Setto Knauf	0,334	0,334
M34	Parete Knauf verso scale	0,281	0,281
S2	Soletta sottotetto+tetto	0,204	0,278

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
M37	Parete Knauf verso vicini	0,281	0,800	Positiva
M40	Setto scale Knauf	0,401	0,800	Positiva
P3	Soletta interpiano	0,599	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M31	Parete Knauf	Positiva	Positiva
M32	Setto Knauf	Positiva	Positiva
M34	Parete Knauf verso scale	Positiva	Positiva
M37	Parete Knauf verso vicini	Positiva	Positiva
P3	Soletta interpiano	Positiva	Positiva
S2	Soletta sottotetto+tetto	Positiva	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms kg/m²	Limite kg/m²	YIE W/m²K	Limite W/m²K	Verifica
M31	Parete Knauf	64	230	0,091	0,100	Positiva
M32	Setto Knauf	658	230	0,025	0,100	Positiva
S2	Soletta sottotetto+tetto	449	-	0,019	0,180	Positiva

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m²K]
W1	Finestra 80 x 140	1,559	1,500

W2	Portafinestra 80 x 240	1,559	1,500
-----------	-------------------------------	--------------	--------------

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Cucine e servizi	4,00	4,00
2	Soggiorni e camere	0,50	0,50

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

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
8	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	182,36	m ²
Valore di progetto H' _T	0,33	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,50	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	56,67	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,015	
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}	68,98	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	78,89	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	9,86	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	12,85	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>67,76</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>29,83</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>97,59</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>147,07</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>56,34</u>	kWh/m ²
---------------------------------	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<i>Appartamento 3</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>101,8</i>	<i>94,2</i>	<i>Positiva</i>
<i>Appartamento 3</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>71,5</i>	<i>66,7</i>	<i>Positiva</i>

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>58,4</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</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>4001</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>41,25</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>97,59</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>973</u>	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>42,3</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>38,5</u>	%

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

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

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

Zona 4: Appartamento 4

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M31	Parete Knauf	0,186	0,262
M32	Setto Knauf	0,334	0,334
M34	Parete Knauf verso scale	0,281	0,281
S2	Soletta sottotetto+tetto	0,204	0,280

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
M37	Parete Knauf verso vicini	0,281	0,800	Positiva
M40	Setto scale Knauf	0,401	0,800	Positiva
P3	Soletta interpiano	0,599	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M31	Parete Knauf	Positiva	Positiva
M32	Setto Knauf	Positiva	Positiva
M34	Parete Knauf verso scale	Positiva	Positiva
M37	Parete Knauf verso vicini	Positiva	Positiva
P3	Soletta interpiano	Positiva	Positiva
S2	Soletta sottotetto+tetto	Positiva	Positiva

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
M31	Parete Knauf	64	230	0,091	0,100	Positiva
M32	Setto Knauf	658	230	0,025	0,100	Positiva
S2	Soletta sottotetto+tetto	449	-	0,019	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 80 x 140	1,559	1,500

W3	Portafinestra 160 x 240	1,559	1,500
-----------	--------------------------------	--------------	--------------

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Cucine e servizi	4,00	4,00
2	Soggiorni e camere	0,50	0,50

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

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
8	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	117,68	m ²
Valore di progetto H' _T	0,38	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}	48,72	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,009	
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}	57,32	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	64,70	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	3,29	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	6,75	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>47,65</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>31,65</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>79,30</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>128,14</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>47,11</u>	kWh/m ²
---------------------------------	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Appartamento 4	Riscaldamento	120,3	110,2	Positiva
Appartamento 4	Acqua calda sanitaria	69,9	67,2	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>60,4</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</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>2461</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>32,19</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>79,30</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>943</u>	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>40,6</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>38,5</u>	%

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

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

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

Zona 5: Appartamento 5

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M31	Parete Knauf	0,186	0,203
M32	Setto Knauf	0,334	0,334
M34	Parete Knauf verso scale	0,281	0,281
S2	Soletta sottotetto+tetto	0,204	0,277

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
M37	Parete Knauf verso vicini	0,281	0,800	Positiva
M40	Setto scale Knauf	0,401	0,800	Positiva
P3	Soletta interpiano	0,599	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M31	Parete Knauf	Positiva	Positiva
M32	Setto Knauf	Positiva	Positiva
M34	Parete Knauf verso scale	Positiva	Positiva
M37	Parete Knauf verso vicini	Positiva	Positiva
P3	Soletta interpiano	Positiva	Positiva
S2	Soletta sottotetto+tetto	Positiva	Positiva

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
M31	Parete Knauf	64	230	0,091	0,100	Positiva
M32	Setto Knauf	658	230	0,025	0,100	Positiva
S2	Soletta sottotetto+tetto	449	-	0,019	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 80 x 140	1,559	1,500

W2	Portafinestra 80 x 240	1,559	1,500
-----------	-------------------------------	--------------	--------------

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Cucine e servizi	4,00	4,00
2	Soggiorni e camere	0,50	0,50

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

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
8	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	182,32 m²
Valore di progetto H' _T	0,31 W/m²K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,50 W/m²K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	56,42 m²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,011
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,030
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	68,90 kWh/m²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	78,47 kWh/m²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	8,13 kWh/m²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	9,60 kWh/m²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>68,87</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>29,90</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>98,77</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>145,90</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>59,51</u>	kWh/m ²
---------------------------------	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Appartamento 5	Riscaldamento	100,0	95,3	Positiva
Appartamento 5	Acqua calda sanitaria	71,4	66,7	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>58,4</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</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>4024</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>39,26</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>98,77</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>972</u>	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>39,7</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>38,5</u>	%

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

(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 6: Appartamento 6

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M31	Parete Knauf	0,186	0,186
M32	Setto Knauf	0,334	0,334
M34	Parete Knauf verso scale	0,281	0,281
P1	Pavimento su cantina	0,267	0,267
P2	Pavimento su portico	0,276	0,276

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
M37	Parete Knauf verso vicini	0,281	0,800	Positiva
M40	Setto scale Knauf	0,401	0,800	Positiva
S1	Soletta interpiano	0,654	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M31	Parete Knauf	Positiva	Positiva
M32	Setto Knauf	Positiva	Positiva
M34	Parete Knauf verso scale	Positiva	Positiva
M37	Parete Knauf verso vicini	Positiva	Positiva
P1	Pavimento su cantina	Positiva	Positiva
P2	Pavimento su portico	Positiva	Positiva
S1	Soletta interpiano	Positiva	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms kg/m²	Limite kg/m²	YIE W/m²K	Limite W/m²K	Verifica
M31	Parete Knauf	64	230	0,091	0,100	Positiva
M32	Setto Knauf	658	230	0,025	0,100	Positiva
P2	Pavimento su portico	440	-	0,024	0,180	Positiva

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w	Trasmittanza vetro U _g
------	-------------	-------------------------------------	-----------------------------------

		[W/m ² K]	[W/m ² K]
W1	Finestra 80 x 140	1,559	1,500
W2	Portafinestra 80 x 240	1,559	1,500
W3	Portafinestra 160 x 240	1,559	1,500
W4	Finestra 160 x 140	1,559	1,500

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Cucine e servizi	4,00	4,00
2	Soggiorni e camere	0,50	0,50

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

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η _T [%]
8	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	<u>237,30</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,29</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	<u>0,55</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	<u>85,37</u>	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	<u>0,011</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	<u>0,030</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	<u>66,36</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	<u>85,22</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	<u>2,43</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	<u>3,59</u>	kWh/m ²

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	51,21	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	25,36	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	76,57	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	135,53	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	41,83	kWh/m ²
---------------------------------	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Appartamento 6	Riscaldamento	129,6	111,3	Positiva
Appartamento 6	Acqua calda sanitaria	73,4	67,3	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	63,1	%
Percentuale minima di copertura prevista	55,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(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})	4576	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	34,74	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	0	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	76,57	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	0	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	1410	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>45,4</u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u>38,5</u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</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 7: Appartamento 7

- [] 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]
M31	Parete Knauf	0,186	0,186
M32	Setto Knauf	0,334	0,334
M34	Parete Knauf verso scale	0,281	0,281
P1	Pavimento su cantina	0,267	0,267
P2	Pavimento su portico	0,276	0,276

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
M37	Parete Knauf verso vicini	0,281	0,800	Positiva
M40	Setto scale Knauf	0,401	0,800	Positiva
S1	Soletta interpiano	0,654	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M31	Parete Knauf	Positiva	Positiva
M32	Setto Knauf	Positiva	Positiva
M34	Parete Knauf verso scale	Positiva	Positiva
M37	Parete Knauf verso vicini	Positiva	Positiva
P1	Pavimento su cantina	Positiva	Positiva
P2	Pavimento su portico	Positiva	Positiva
S1	Soletta interpiano	Positiva	Positiva

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
M31	Parete Knauf	64	230	0,091	0,100	Positiva
M32	Setto Knauf	658	230	0,025	0,100	Positiva

P2	Pavimento su portico	440	-	0,024	0,180	Positiva
-----------	-----------------------------	------------	----------	--------------	--------------	-----------------

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
W1	Finestra 80 x 140	1,559	1,500
W3	Portafinestra 160 x 240	1,559	1,500

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Cucine e servizi	4,00	4,00
2	Soggiorni e camere	0,50	0,50

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

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
8	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	<u>211,54</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,26</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	<u>0,55</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	<u>79,92</u>	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	<u>0,007</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	<u>0,030</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	<u>34,61</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	<u>53,49</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	<u>4,36</u>	kWh/m ²
---------------------------------------	-------------	--------------------

Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>4,57</u> kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>40,72</u> kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>26,01</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>66,73</u> kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>131,67</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>39,95</u> kWh/m ²
---------------------------------	---------------------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Appartamento 7	Riscaldamento	85,0	76,3	Positiva
Appartamento 7	Acqua calda sanitaria	73,0	67,5	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>64,6</u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</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>3393</u> kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>26,78</u> kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u> kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>66,73</u> kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u> kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>1413</u> kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>40,1</u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u>38,5</u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</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 8: Appartamento 8

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M31	Parete Knauf	0,186	0,203
M32	Setto Knauf	0,334	0,334
M34	Parete Knauf verso scale	0,281	0,281
S2	Soletta sottotetto+tetto	0,204	0,324

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
M37	Parete Knauf verso vicini	0,281	0,800	Positiva
M40	Setto scale Knauf	0,401	0,800	Positiva
P3	Soletta interpiano	0,599	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M31	Parete Knauf	Positiva	Positiva
M32	Setto Knauf	Positiva	Positiva
M34	Parete Knauf verso scale	Positiva	Positiva
M37	Parete Knauf verso vicini	Positiva	Positiva
P3	Soletta interpiano	Positiva	Positiva
S2	Soletta sottotetto+tetto	Positiva	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms kg/m²	Limite kg/m²	YIE W/m²K	Limite W/m²K	Verifica
M31	Parete Knauf	64	230	0,091	0,100	Positiva
M32	Setto Knauf	658	230	0,025	0,100	Positiva
S2	Soletta sottotetto+tetto	449	-	0,019	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 80 x 140	1,559	1,500
W2	Portafinestra 80 x 240	1,559	1,500

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Cucine e servizi	4,00	4,00
2	Soggiorni e camere	0,50	0,50

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

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η_T [%]
8	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	<u>184,07</u>	m ²
Valore di progetto H'_T	<u>0,34</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	<u>0,50</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<u>57,64</u>	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<u>0,015</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<u>0,030</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>72,23</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>77,97</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>9,13</u>	kWh/m ²
--------------------------------	-------------	--------------------

Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>12,73</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>74,74</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>29,58</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>104,32</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>144,58</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>63,90</u>	kWh/m ²
---------------------------------	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Appartamento 8	Riscaldamento	96,6	95,2	Positiva
Appartamento 8	Acqua calda sanitaria	71,6	66,7	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>58,2</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</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>4426</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>40,42</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>104,32</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>977</u>	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>38,7</u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u>38,5</u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</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 9: Appartamento 9

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M31	Parete Knauf	0,186	0,262
M32	Setto Knauf	0,334	0,334
M34	Parete Knauf verso scale	0,281	0,281
S2	Soletta sottotetto+tetto	0,204	0,348

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
M37	Parete Knauf verso vicini	0,281	0,800	Positiva
M40	Setto scale Knauf	0,401	0,800	Positiva
P3	Soletta interpiano	0,599	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M31	Parete Knauf	Positiva	Positiva
M32	Setto Knauf	Positiva	Positiva
M34	Parete Knauf verso scale	Positiva	Positiva
M37	Parete Knauf verso vicini	Positiva	Positiva
P3	Soletta interpiano	Positiva	Positiva
S2	Soletta sottotetto+tetto	Positiva	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms kg/m²	Limite kg/m²	YIE W/m²K	Limite W/m²K	Verifica
M31	Parete Knauf	64	230	0,091	0,100	Positiva
M32	Setto Knauf	658	230	0,025	0,100	Positiva
S2	Soletta sottotetto+tetto	449	-	0,019	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 80 x 140	1,559	1,500
W3	Portafinestra 160 x 240	1,559	1,500

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Cucine e servizi	4,00	4,00
2	Soggiorni e camere	0,50	0,50

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

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η_T [%]
8	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	<u>116,54</u>	m ²
Valore di progetto H'_T	<u>0,42</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	<u>0,55</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<u>48,31</u>	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<u>0,009</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<u>0,030</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>63,06</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>64,93</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>2,72</u>	kWh/m ²
--------------------------------	-------------	--------------------

Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>6,79</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>53,92</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>31,60</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>85,51</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>128,40</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>49,92</u>	kWh/m ²
---------------------------------	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Appartamento 9	Riscaldamento	117,0	110,4	Positiva
Appartamento 9	Acqua calda sanitaria	69,7	67,3	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>60,7</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</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>2683</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>35,59</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>85,51</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>941</u>	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>41,6</u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u>38,5</u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</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 10: *Appartamento 10*

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M31	Parete Knauf	0,186	0,202
M32	Setto Knauf	0,334	0,334
M34	Parete Knauf verso scale	0,281	0,281
S2	Soletta sottotetto+tetto	0,204	0,350

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
M37	Parete Knauf verso vicini	0,281	0,800	Positiva
M40	Setto scale Knauf	0,401	0,800	Positiva
P3	Soletta interpiano	0,599	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M31	Parete Knauf	Positiva	Positiva
M32	Setto Knauf	Positiva	Positiva
M34	Parete Knauf verso scale	Positiva	Positiva
M37	Parete Knauf verso vicini	Positiva	Positiva
P3	Soletta interpiano	Positiva	Positiva
S2	Soletta sottotetto+tetto	Positiva	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms kg/m²	Limite kg/m²	YIE W/m²K	Limite W/m²K	Verifica
M31	Parete Knauf	64	230	0,091	0,100	Positiva
M32	Setto Knauf	658	230	0,025	0,100	Positiva

S2	Soletta sottotetto+teito	449	-	0,019	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 80 x 140	1,559	1,500
W2	Portafinestra 80 x 240	1,559	1,500

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Cucine e servizi	4,00	4,00
2	Soggiorni e camere	0,50	0,50

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

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η_T [%]
8	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	<u>184,09</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,34</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	<u>0,50</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	<u>57,65</u>	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	<u>0,011</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	<u>0,030</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	<u>73,87</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	<u>77,12</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	<u>7,11</u>	kWh/m ²
---------------------------------------	-------------	--------------------

Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>9,52</u> kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>76,16</u> kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>29,58</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>105,74</u> kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>143,41</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>64,96</u> kWh/m ²
---------------------------------	---------------------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Appartamento 10	Riscaldamento	97,0	95,5	Positiva
Appartamento 10	Acqua calda sanitaria	71,6	66,7	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>58,2</u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</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)

Consumo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>4503</u> kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>40,78</u> kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u> kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>105,74</u> kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u> kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>977</u> kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>38,6</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>38,5</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</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.

Viste le ridotte dimensioni del tetto e la priorità della scelta dell'impianto solare termico, non è stato possibile inserire impianti fotovoltaici a servizio dei 10 appartamenti.

Infatti andare a mettere n.10 impianti fotovoltaici da 1kWp l'uno necessitava di circa 70 mq sulla copertura e come risulta anche dagli elaborati di progetto la superficie a disposizione è molto più bassa.

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'analogica 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.
N. 14 Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 4 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 RISPONDEZZA

Il sottoscritto Ing. Marco Castellini
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ingegneri Perugia A2572
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, 26/02/2018

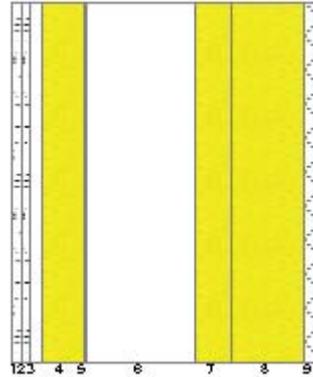
Il progettista _____
TIMBRO FIRMA

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

Descrizione della struttura: *Parete*

Codice: *M31*

Trasmittanza termica	0,186	W/m ² K
Spessore	420	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,1	°C
Permeanza	0,133	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	82	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	64	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,091	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,493	-
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	-	-	0,048	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete*

Codice: *M31*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,693**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,955**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

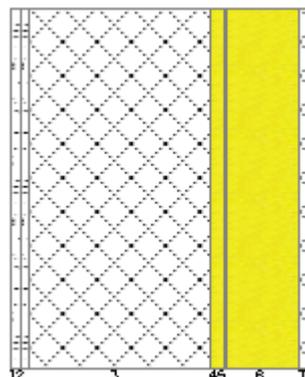
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: Setto

Codice: M32

Trasmittanza termica	0,334	W/m ² K
Spessore	415	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,1	°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	0,076	-
Sfasamento onda termica	-10,9	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	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.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	20,00	1,610	0,012	2200	1,00	99
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,048	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **Setto**

Codice: **M32**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,693**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,919**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Parete verso scale*

Codice: *M34*

Trasmittanza termica **0,281** W/m²K

Spessore **233** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-0,1** °C

Permeanza **261,43**
8 10⁻¹²kg/sm²Pa

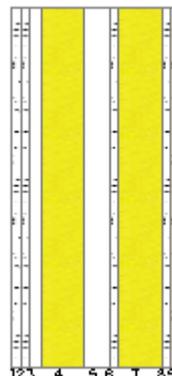
Massa superficiale
(con intonaci) **52** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **8** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,215** W/m²K

Fattore attenuazione **0,764** -

Sfasamento onda termica **-4,6** 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	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	35,00	0,194	0,180	-	-	-
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
7	Pannello lana di roccia	60,00	0,048	1,250	110	0,84	1
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
9	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete verso scale*

Codice: *M34*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,616**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,934**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

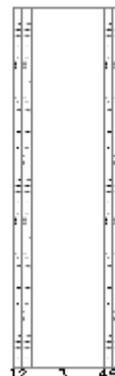
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete interno scale*

Codice: *M36*

Trasmittanza termica	1,475	W/m ² K
Spessore	150	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	100,00	0,556	0,180	-	-	-
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

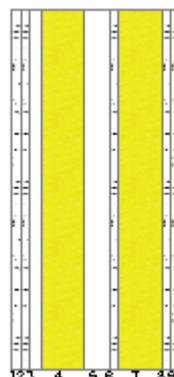
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete verso vicini*

Codice: *M37*

Trasmittanza termica	0,281	W/m ² K
Spessore	233	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	261,43 8	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	52	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	8	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,215	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,764	-
Sfasamento onda termica	-4,6	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	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	35,00	0,194	0,180	-	-	-
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
7	Pannello lana di roccia	60,00	0,048	1,250	110	0,84	1
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
9	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete verso vicini*

Codice: *M37*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,934**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

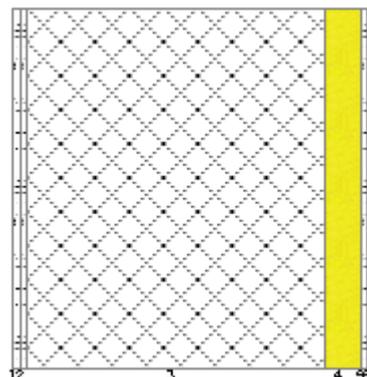
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pilastro interno*

Codice: *M39*

Trasmittanza termica	0,478	W/m ² K
Spessore	610	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-0,1	°C
Permeanza	3,051	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1236	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1201	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,010	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,021	-
Sfasamento onda termica	-14,9	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)	500,00	2,500	0,200	2400	1,00	130
4	Fibra di vetro - Pannello semirigido	60,00	0,043	1,395	20	0,84	1
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
6	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pilastro interno*

Codice: *M39*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,616**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,893**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

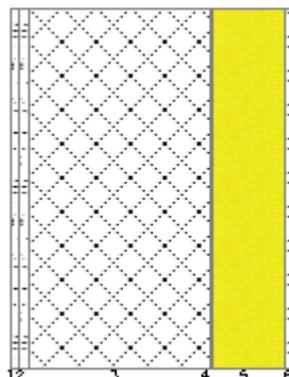
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Setto scale*

Codice: *M40*

Trasmittanza termica	0,401	W/m ² K
Spessore	396	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,1	°C
Permeanza	0,040	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	674	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	656	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,032	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,080	-
Sfasamento onda termica	-10,1	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)	0,50	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
5	Pannello lana di roccia	100,00	0,048	2,083	110	0,84	1
6	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	20,00	1,610	0,012	2200	1,00	99
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,048	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Setto scale*

Codice: *M40*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,693**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,904**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Parete interna*

Codice: *M41*

Trasmittanza termica **1,475** W/m²K

Spessore **110** mm

Permeanza **392,15**
7 10⁻¹²kg/sm²Pa

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

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

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

Fattore attenuazione **0,974** -

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



Stratigrafia:

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

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	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: *Parete giunto*

Codice: *M42*

Trasmittanza termica **0,186** W/m²K

Spessore **275** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,1** °C

Permeanza **0,133** 10⁻¹²kg/sm²Pa

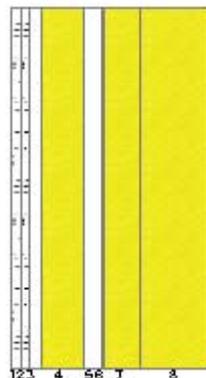
Massa superficiale
(con intonaci) **38** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **20** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,093** W/m²K

Fattore attenuazione **0,502** -

Sfasamento onda termica **-6,8** 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	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	25,00	0,139	0,180	-	-	-
6	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,15	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
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
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,048	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete giunto*

Codice: *M42*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,693**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,954**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

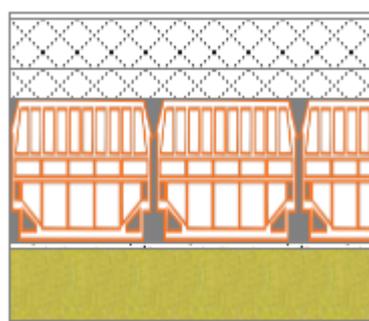
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su cantina*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,267	W/m ² K
Spessore	435	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-0,1	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	465	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	440	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,023	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,086	-
Sfasamento onda termica	-12,7	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	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,700	0,100	1600	0,88	20
3	C.I.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	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	23
6	Pannello in lana di roccia	100,00	0,034	2,941	50	1,25	140
7	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,300	0,017	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su cantina*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,616**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,936**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

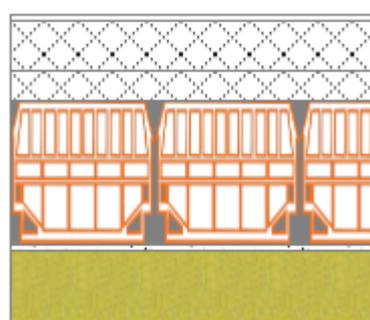
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su portico*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	0,276	W/m ² K
Spessore	435	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,1	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	465	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	440	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,024	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,087	-
Sfasamento onda termica	-12,4	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	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,700	0,100	1600	0,88	20
3	C.I.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	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	23
6	Pannello in lana di roccia	100,00	0,034	2,941	50	1,25	140
7	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,300	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,048	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su portico*

Codice: *P2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,693**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,932**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica	0,599	W/m ² K
Spessore	360	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	17,249	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	493	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	466	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,053	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,089	-
Sfasamento onda termica	-13,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	Pannello fonoassorbente isolante accoppiato	25,00	0,028	0,900	35	1,25	70
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
6	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	23
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano*

Codice: *P3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,863**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,654** W/m²K

Spessore **360** mm

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

Permeanza **17,249** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **493** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **466** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,093** W/m²K

Fattore attenuazione **0,142** -

Sfasamento onda termica **-12,2** 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	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	Pannello fonoassorbente isolante accoppiato	25,00	0,028	0,900	35	1,25	70
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
6	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	23
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,863**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Soletta tetto*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica **0,222** W/m²K

Spessore **211** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,1** °C

Permeanza **1,213** 10⁻¹²kg/sm²Pa

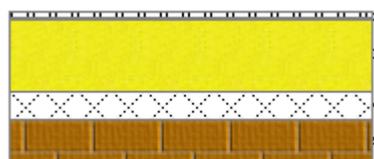
Massa superficiale
(con intonaci) **156** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **156** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,101** W/m²K

Fattore attenuazione **0,456** -

Sfasamento onda termica **-5,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,048	-	-	-
1	Tegole in terracotta	8,00	1,000	0,008	2000	0,80	40
2	Impermeabilizzazione in bitume e sabbia	3,00	0,260	0,012	1300	1,00	50000
3	Poliuretano Espanso per TOP-LUTZ	100,00	0,024	4,167	30	1,30	100
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,910	0,021	2400	1,00	99
5	Tavellone strutture orizzontali	60,00	0,429	0,140	617	0,84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soletta tetto*

Codice: *S3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**
Mese critico **dicembre**
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,693**
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,946**
Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

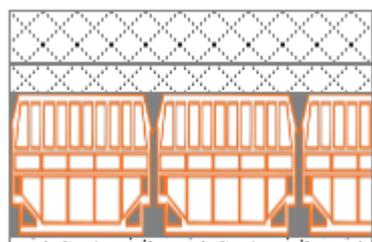
Verifica condensa interstiziale **Negativa**
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **91** g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **60** g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Negativa**
Mese con massima condensa accumulata **aprile**
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della struttura: *Soletta sottotetto*

Codice: *S4*

Trasmittanza termica	1,615	W/m ² K
Spessore	325	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	2,4	°C
Permeanza	13,034	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	469	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	442	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,502	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,311	-
Sfasamento onda termica	-9,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Sottotondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
2	Barriera vapore in bitume feltro / foglio	0,15	0,230	0,001	1100	1,00	50000
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 DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 80 x 140*

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

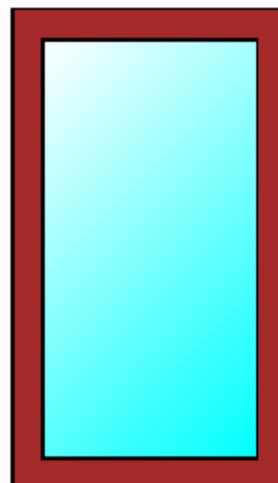
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,25 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	80,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,120 m ²
Area vetro	A_g 0,756 m ²
Area telaio	A_f 0,364 m ²
Fattore di forma	F_f 0,68 -
Perimetro vetro	L_g 3,680 m
Perimetro telaio	L_f 4,400 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 80 x 240*

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

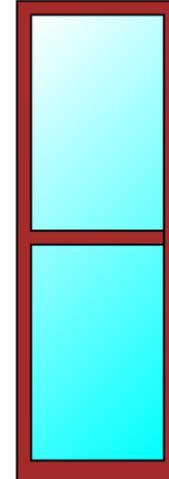
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,25 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	80,0 cm
Altezza	240,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,06 W/mK
Area totale	A_w 1,920 m ²
Area vetro	A_g 1,426 m ²
Area telaio	A_f 0,494 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 6,960 m
Perimetro telaio	L_f 6,400 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 160 x 240*

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

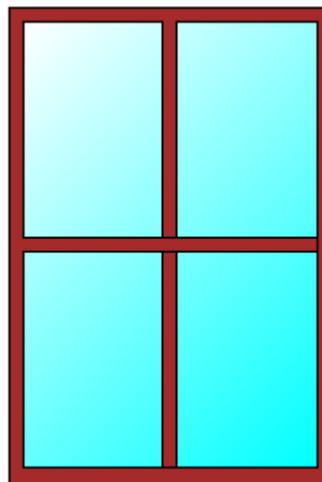
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,25 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	160,0 cm
Altezza	240,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,06 W/mK
Area totale	A_w 3,840 m ²
Area vetro	A_g 3,002 m ²
Area telaio	A_f 0,838 m ²
Fattore di forma	F_f 0,78 -
Perimetro vetro	L_g 14,200 m
Perimetro telaio	L_f 8,000 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 160 x 140*

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

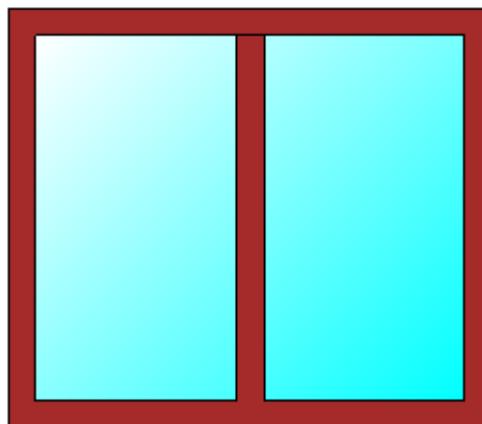
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,25 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	160,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,06 W/mK
Area totale	A_w 2,240 m ²
Area vetro	A_g 1,623 m ²
Area telaio	A_f 0,617 m ²
Fattore di forma	F_f 0,72 -
Perimetro vetro	L_g 7,540 m
Perimetro telaio	L_f 6,000 m

Caratteristiche del modulo

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

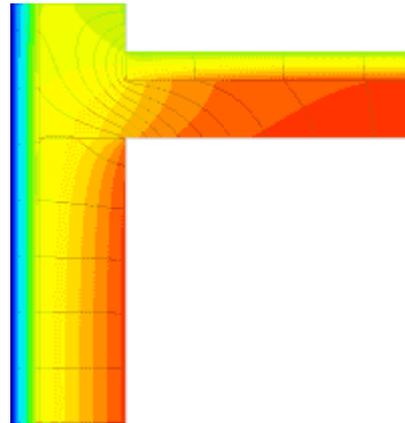
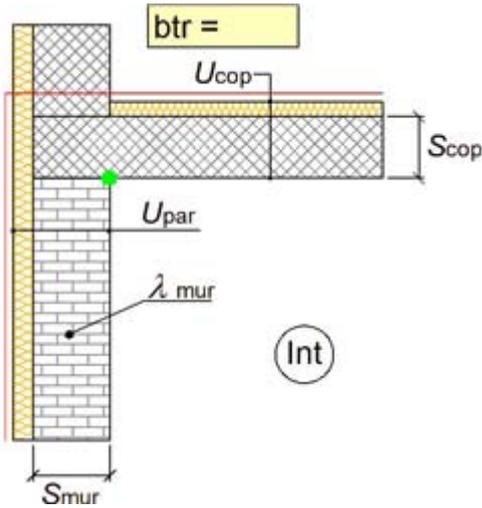
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura

Codice: Z1

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	15,2	19,1	16,5	POSITIVA
novembre	20,0	13,7	18,9	15,5	POSITIVA
dicembre	20,0	10,7	18,3	14,3	POSITIVA
gennaio	20,0	10,9	18,4	13,8	POSITIVA
febbraio	20,0	11,1	18,4	13,5	POSITIVA
marzo	20,0	12,6	18,7	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	15,0	19,1	14,2	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

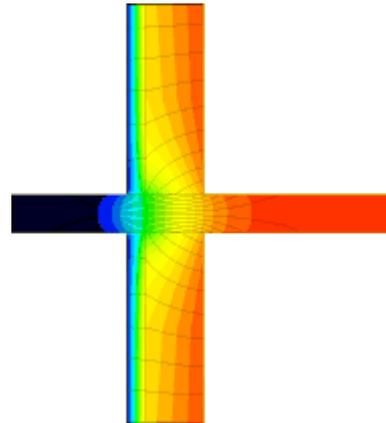
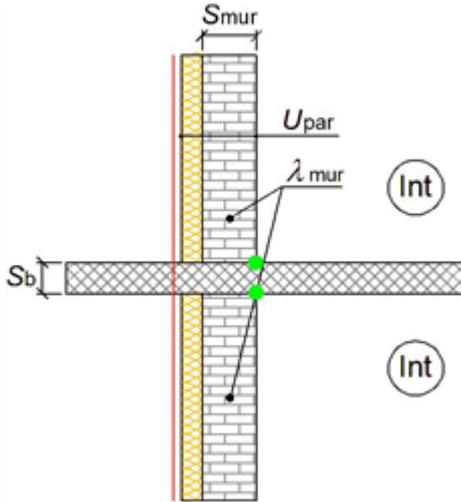
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: B - Parete - Balcone

Codice: Z2

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 λ_{mur} **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	10,3	17,5	16,5	POSITIVA
novembre	20,0	7,3	16,7	15,5	POSITIVA
dicembre	20,0	1,4	15,2	14,3	POSITIVA
gennaio	20,0	1,7	15,3	13,8	POSITIVA
febbraio	20,0	2,3	15,5	13,5	POSITIVA
marzo	20,0	5,1	16,2	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	10,0	17,4	14,2	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

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

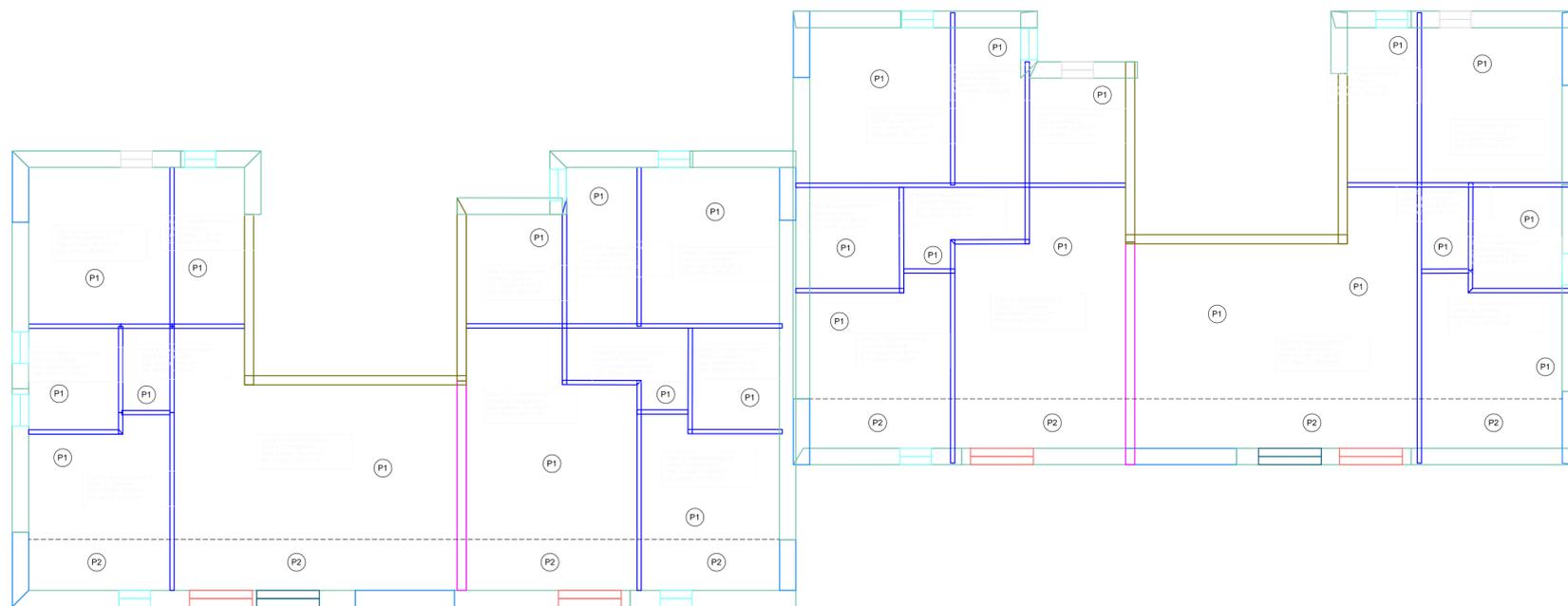
DATA : GIUGNO 2018

SCALA : 1/100

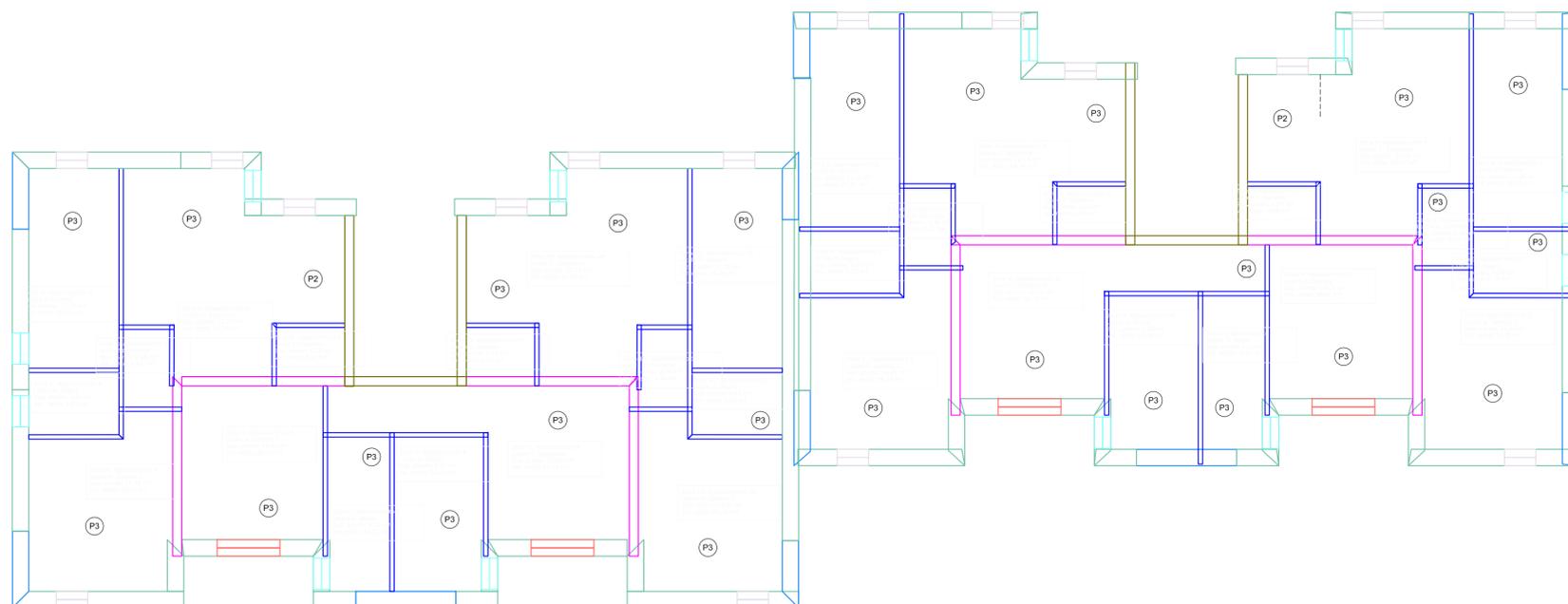
CODICE : 17_10_540350020_CASESPARSEC-0_S1S

TAVOLA: **IMPT03**

IMPIANTO TERMICO
STRATIGRAFIE



STRATIGRAFIE PIANO TERRA



STRATIGRAFIE PIANO PRIMO

Legenda strutture termiche

Cod.	Descr.	
P2	Pavimento su portico	T
P1	Pavimento su cantina	U
P3	Soletta interpiano	T
S4	Soletta sottotetto	U
W1	Finestra 80 x 140	T
W2	Portafinestra 80 x 240	T
W3	Portafinestra 160 x 240	T
W4	Finestra 160 x 140	T
M31	Parete	T
M32	Setto	T
M34	Parete verso scale	U
M41	Parete interna	D
M37	Parete verso vicini	N
-	Struttura non disperdente	-

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

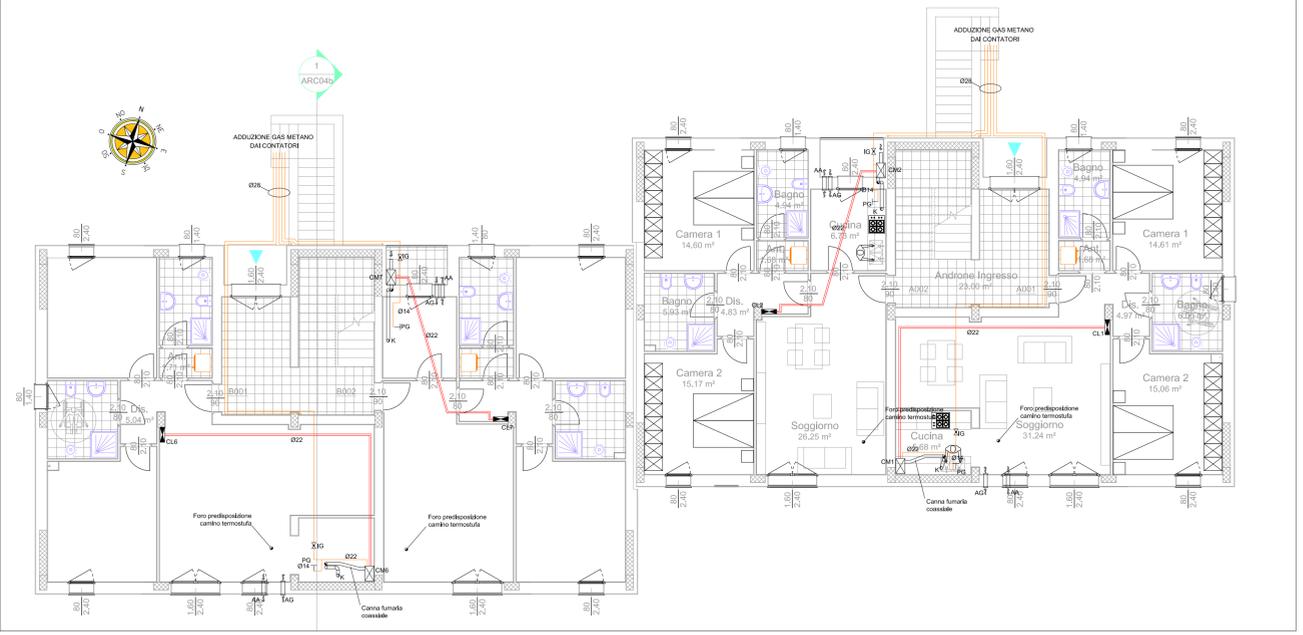
SISMA 2016
ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
 COMUNE DI NORCIA VIA CASE SPARSE, 41C - 41D
 ALLOGGI N. 5+5

IMPIANTO TERMICO
LINEE DI DISTRIBUZIONE E
SCHEMI FUNZIONALI

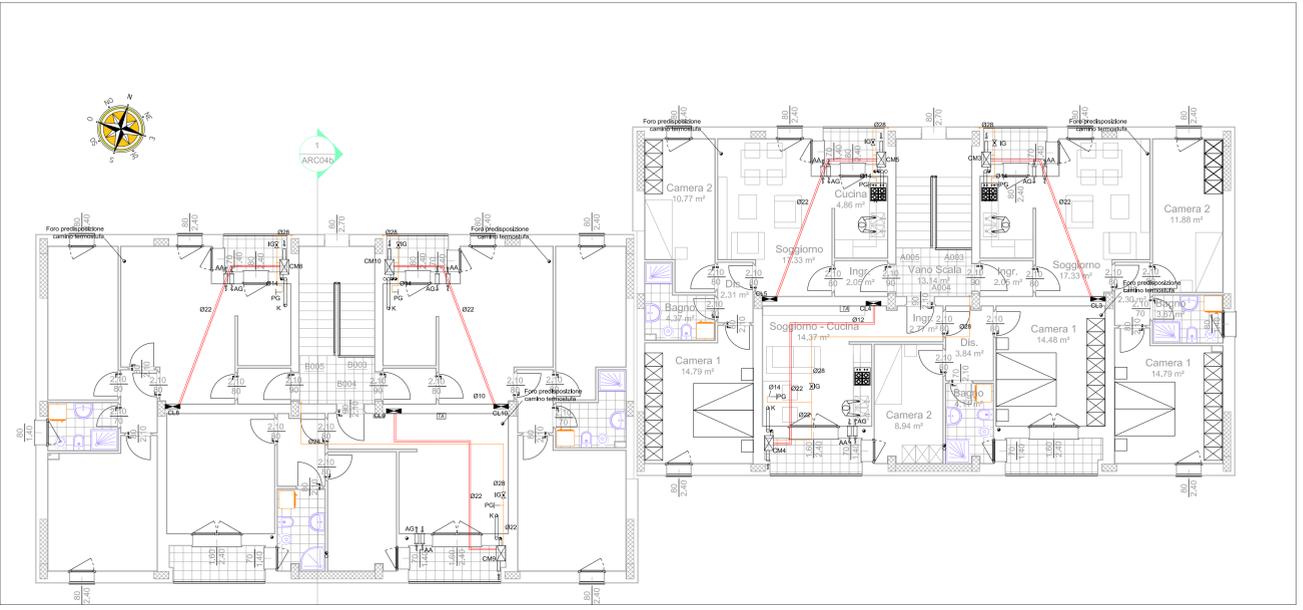
atex UMBRIA
 SERVIZIO TECNICO
 PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
 PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA
 PROGETTAZIONE STRUTTURALE

UNIDIPROGRESSO SPA
 DATA : GIUGNO 2018
 SCALA : 1/100
 CODICE : 17_18_540350020_CASESPARSE+D_S18

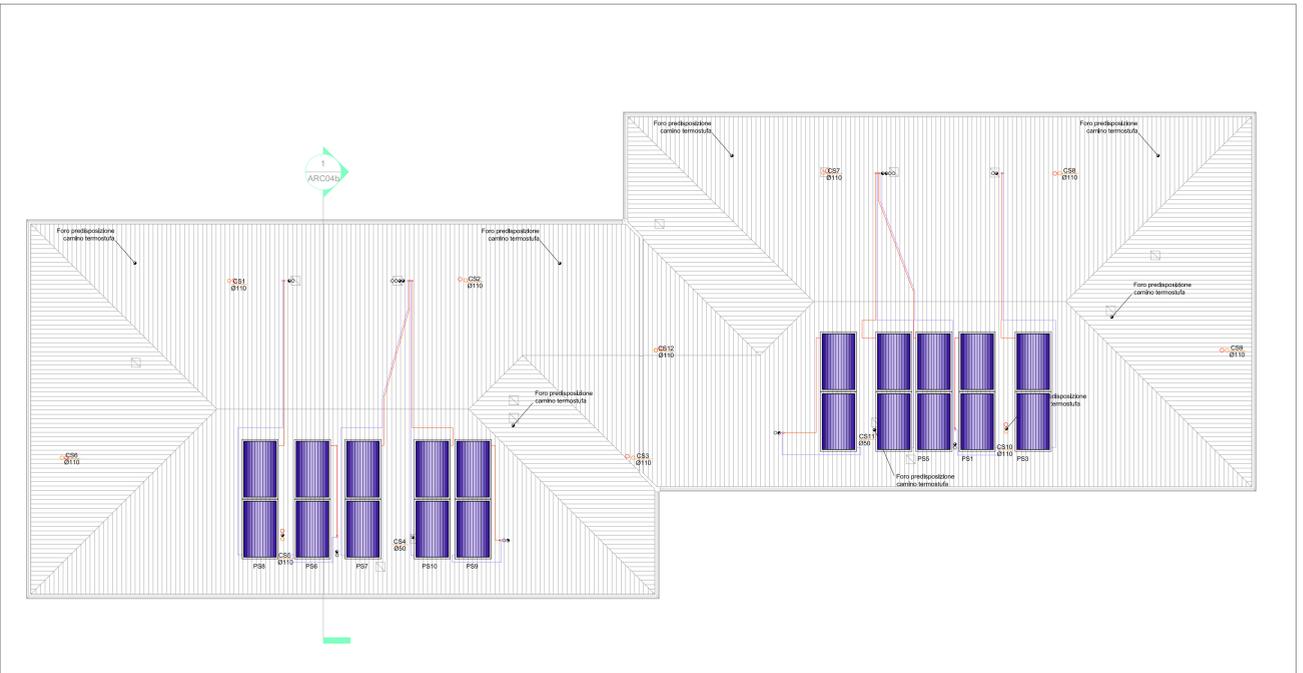
TAVOLA: **IMPT04**



PIANTA PIANO TERRA Scale 1:100



PIANTA PIANO PRIMO Scale 1:100



PIANTA PIANO COPERTURA Scale 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 Camino ad elementi prefabbricati per l'evacuazione fumi di caldaie a condensazione a doppia parete in acciaio inox AISI 316 diametro interno 80mm. Tutti i componenti devono possedere la prescrizione marcatura CE. Il condotto fumi è posato in modo da garantire l'adeguato percolamento di condensa. Per le caldaie CMI e CMI 6 è prevista una camera fumata coassiale con aspirazione e scarico in copertura.

CG Coriatore 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 preriscaldato a condensazione per installazione in incasso per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria ad integrazione solare con caldaia solo riscaldamento e bollitore bivalente a doppio serpentino costituita da: - Caldaia murale da incasso a condensazione per il solo riscaldamento - Bollitore bivalente a doppio serpentino in acciaio inox da 130 litri - R10 Intercalata caldaia-bollitore-modulo idraulico.

DD Modulo idraulico. La caldaia ha portata termica nominale kW 20,00, rendimento utile Pn max - Pn min (80°/60°) 97,9-97,9%, rendimento utile 30% (47° ritorno) 103,7%. Il modulo idraulico è composto da gruppo di ritorno solare, vaso espansione solare da 18 litri, vaso espansione sanitario da 6 litri, valvola miscelatrice solare, centralina solare, circolatori, valvole miscelatrici, centralina con gestione di un'urlica zona ad alta temperatura.

DD Giunto di transizione a norma UNI 10284-85.

GT Giunto di transizione a norma UNI 10284.

K Capa 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 elettrosalato per tubazioni in polietilene conforme alla norma UNI 10521.

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

PS Collettore solare ad acqua calda costituito da piastra assorbente con canalizzazioni per l'acqua, protetta superiormente da un vetro di adeguato spessore per resistere agli agenti atmosferici ed inferiormente da un opportuno strato di isolante con spessore totale non inferiore a 30 mm. Il tutto racchiuso in un contenitore ben sigillato ed idoneo ad essere installato direttamente all'esterno. Superficie captante Lora 2,2 m², superficie netta 2 m². Assorbimento 95% 92%. Pressione massima di lavoro 7 bar.

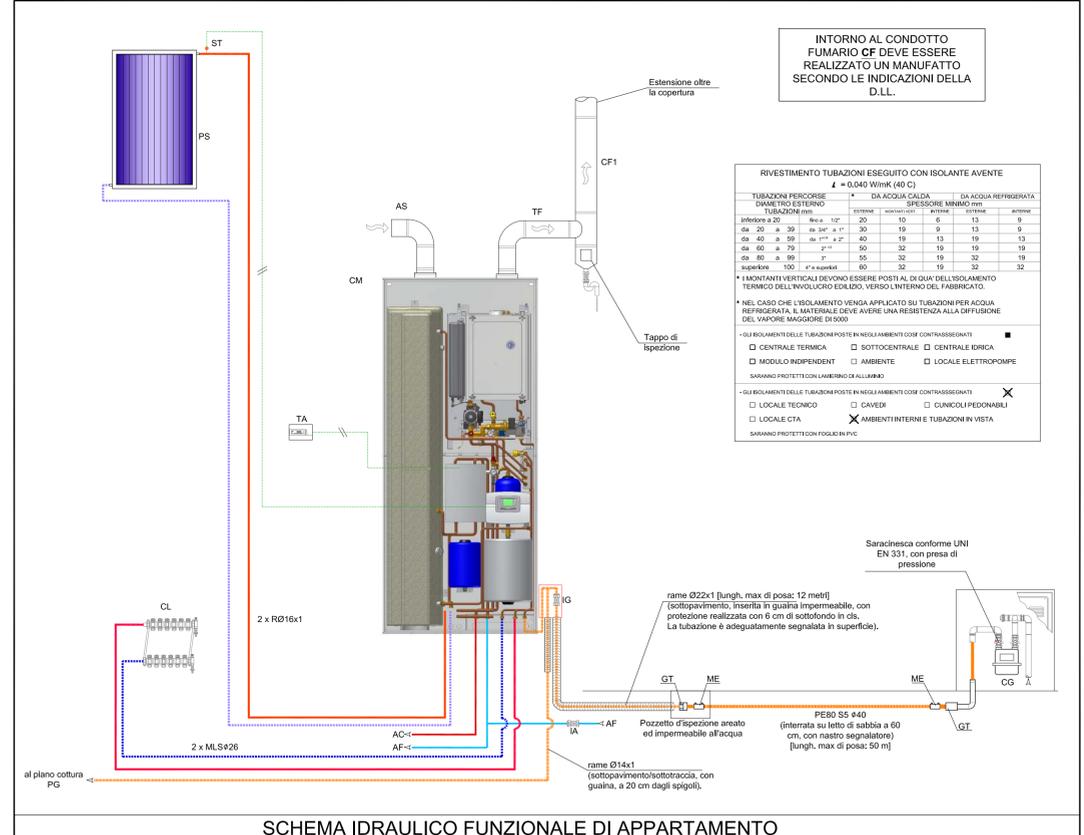
RI Rubinetto in alluminio dotato di valvola termostatica.

ST Sonda di temperatura collettore solare.

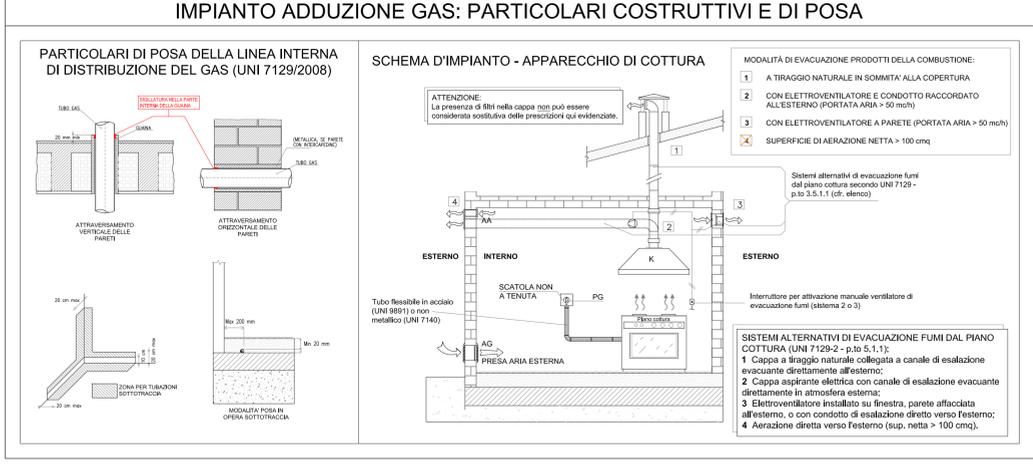
TA Termostato ambiente che comanda le termostative sui singoli circuiti.

LEGENDA TUBAZIONI

	CIRCUITO PANNELLI SOLARI ANDATA/RITORNO	Tubazioni in rame, secondo UNI EN 1057/97, con giuntori saldate.
	RISCALDAMENTO/RAFFRESC. ANDATA / RITORNO	Tubazioni in rame, secondo UNI EN 1057/97, con giuntori saldate, oppure in multistrato (alluminio + PE per complessivi 5 strati con barriera all'ossigeno) con giuntori meccanici a compressione.
	RISCALDAMENTO (alimentazione terminali) ANDATA / RITORNO	Tubazioni in rame, secondo UNI EN 1057/97, o in multistrato autorizzato dalla D.L.L. senza giuntori saldati.
	IDRICO SANITARIO ACQUA FREDDA/CALDA	Tubazioni in polipropilene prodotte secondo UNI 6318 e 6321, pressione massima d'esercizio 20 bar, oppure in multistrato (alluminio + PE per complessivi 5 strati con barriera all'ossigeno) con giuntori meccanici a compressione. Rispondenti alla Circolare n. 10278 del Ministero della Sanità, TRATTI SOTTORACCIA.
	IMPIANTO GAS	Tubazioni in acciaio, tipo FM serie leggera UNI 8863 filettate UNI ISO 7/1 senza manicotto fino al DN 80 (3"), tipo SS UNI 7287 per diametri maggiori. Giuntori saldati, VERNICIATO GIALLI.
		Tubazioni in polietilene alta densità PE 80 per tubazioni interrate.
		Tubazioni in rame, secondo UNI EN 1057/97, con giuntori saldate.



SCHEMA IDRAULICO FUNZIONALE DI APPARTAMENTO



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 NORCIA VIA CASE SPARSE, 41C - 41D
 ALLOGGI N. 5+5

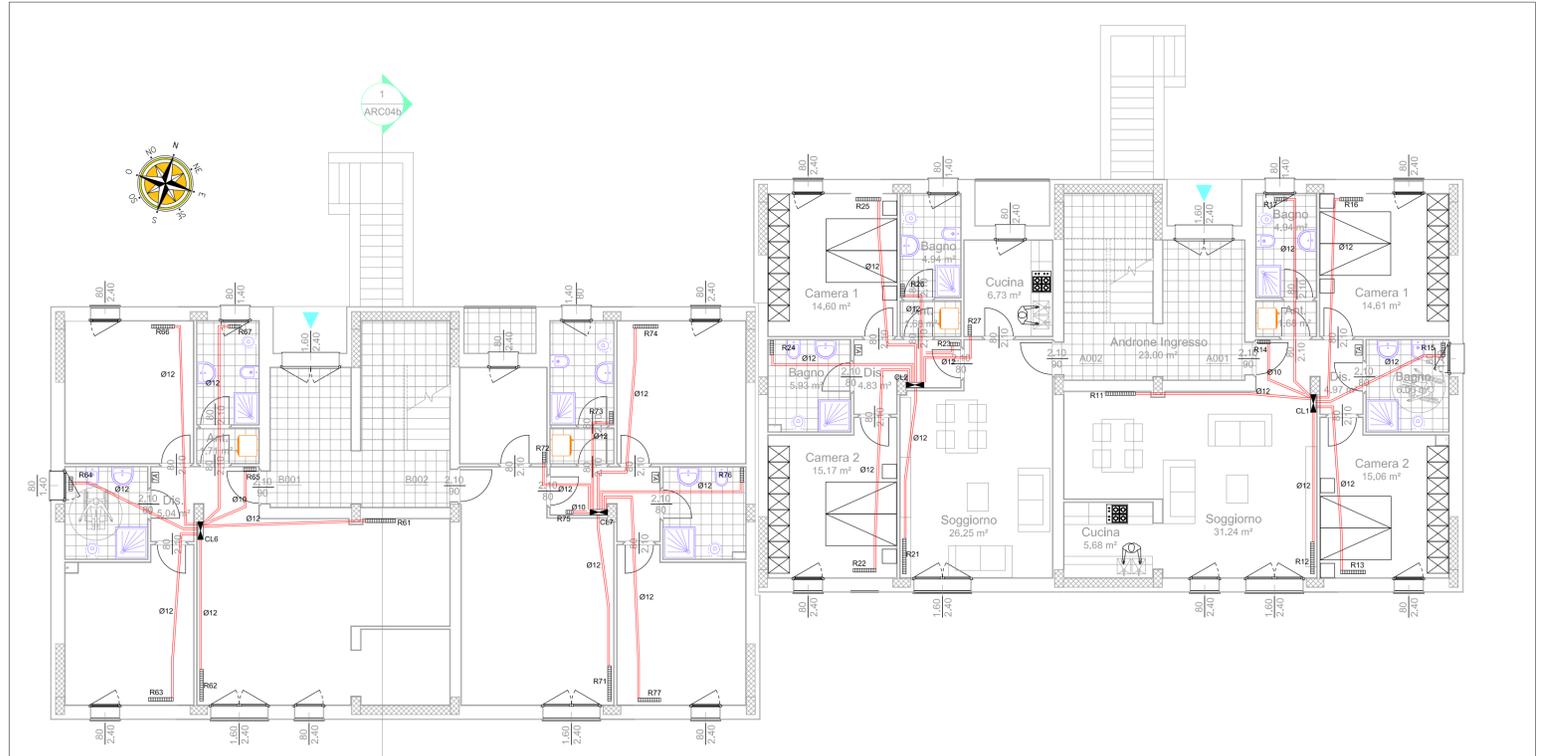
IMPIANTO TERMICO
CORPI SCALDANTI

DATA : GIUGNO 2018
 SCALA : 1/100
 CODICE : 17_10_540350020_CASESPARSECD_S1S
 TAVOLA: **IMPT05**

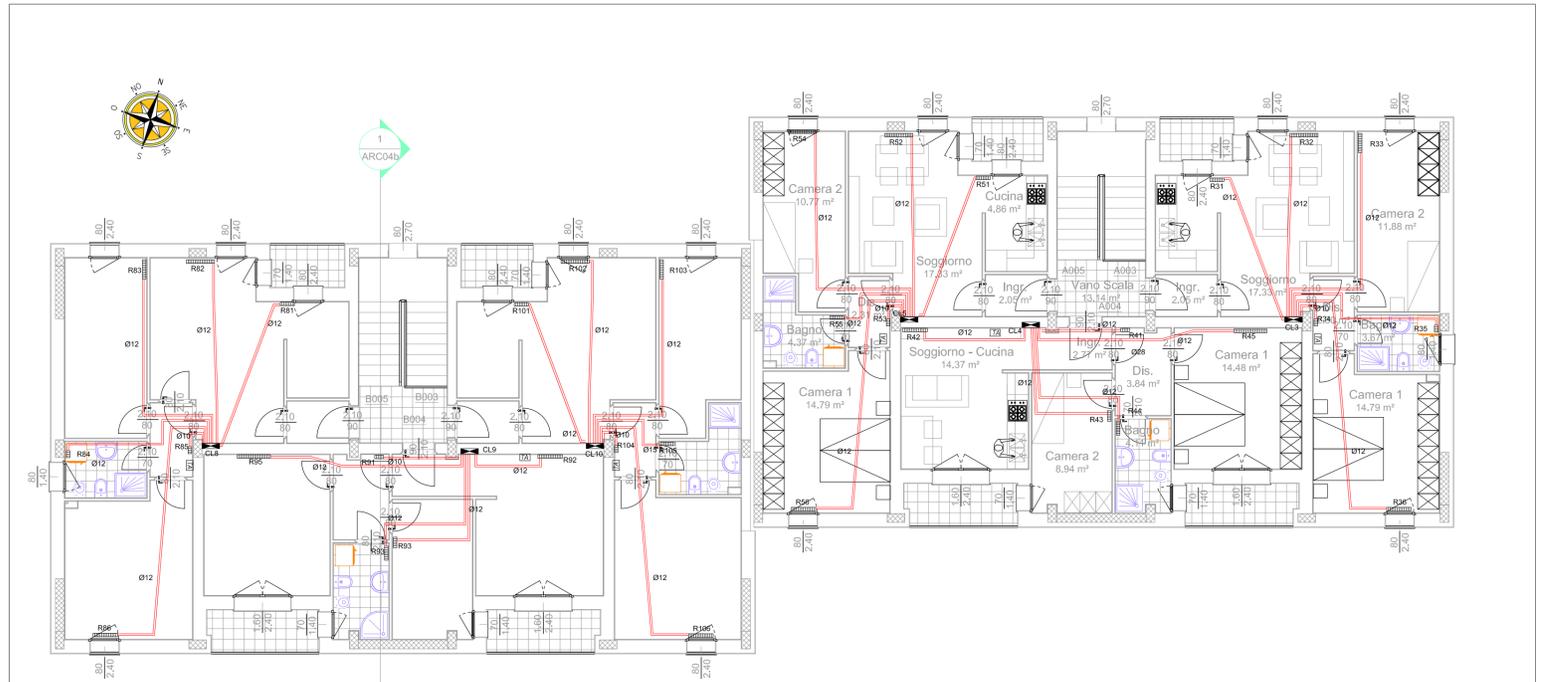
atcr UMBRIA

kiwa certified
 SERVIZIO TECNICO

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
 PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA
 PROGETTAZIONE STRUTTURALE



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.

CF1 Aspirazione aria per gruppi termici di tipo "C".

CM Camino ad elementi prefabbricati per l'evacuazione fumi di caldaie a condensazione a doppia parete in acciaio inox AISI 316 diametro interno 80mm. Tutti i componenti devono possedere la prescritta marcatura CE. Il condotto fumi è posato in modo da drenare qualsiasi percolato di condensa. Per le caldaie CM1 e CM6 è prevista una canna fumaria coassiale con aspirazione e scarico in copertura.

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 preriscaldato a condensazione per installazione in incasso per il riscaldamento e la produzione di acqua sanitaria ad integrazione solare con caldaia solo riscaldamento e bollitore bivalente a doppio serpentino costituita da:
 - Caldaia murale da incasso a condensazione per il solo riscaldamento
 - Bollitore bivalente a doppio serpentino in acciaio inox da 130 litri
 - Kit interfaccia caldaia-bollitore-modulo idraulico
 - Modulo idraulico.
 La caldaia ha portata termica nominale kW 20,00, rendimento utile Pn max - Pn min (80°/60°) 97,9-97,9%, rendimento utile 30% (47° ritorno) 103,7%.
 Il modulo idraulico è composto da: gruppo di ritorno solare, vaso espansione solare da 18 litri, vaso espansione sanitario da 8 litri, valvola miscelatrice solare, centralina solare, circolatori, valvole miscelatrici, centralina con gestione di un'unica zona ad alta temperatura.

GD Giunto elettrico 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 Interocezione generale gas installata in posizione accessibile. La valvola di interocezione 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'interocezione esterno, o in scaldia aerata, in posizione visibile e facilmente accessibile. Il rubinetto deve essere conforme alla UNI EN 331.

PS Collettore solare ad acqua calda costituito da piastra assorbente con canalizzazioni per l'acqua, protetta superiormente da un vetro di adeguato spessore per resistere agli agenti atmosferici ed inferiormente da un opportuno strato di isolante con spessore totale non inferiore a 30 mm. Il tutto racchiuso in un contenitore ben sigillato ed idoneo ad essere installato direttamente all'esterno. Superficie Captante Lora 2,2 m², superficie netta 2 m². Assorbimento 95% ±2%. Pressione massima di lavoro 7 bar.

RI Radiatore in alluminio dotato di valvola termostatica.

ST Sonda di temperatura collettore solare.

TA Cronotermostato ambiente che comanda le termovalvole sui singoli circuiti.

LEGENDA TUBAZIONI

	CIRCUITO PANNELLI SOLARI ANDATA/RITORNO	Tubazioni in rame, secondo UNI EN 1057/97, con giunzioni saldate.
	RISCALDAMENTO/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 8316 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. 10278 del Ministero della Sanità. TRATTI SOTTOTRACCIA.
	IMPIANTO GAS	Tubazioni in acciaio, tipo FM serie leggera UNI 8863 filettabile UNI ISO 711 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.

ELENCO CORPI SCALDANTI

TABELLA CORPI SCALDANTI - APPARTAMENTO N.1 (A001)

VANO	VOL.	N	Fabbriogno EC700	H corpo scaldante	Numero Elementi	Potenza corpo scaldante ΔT=50°C	Allaccio in Rame ØxS	Collettore
(m ³)	(l.)	(W)	(mm)	(mm)		(W)	(mm)	
Soggiorno	107,90	R11	1568,00	880	4	718,0	100x1	CL1
Bagno	40,80	R12	523,00	880	6	1074,0	12x1	Ø1*
Camera 1	6,80	R14	50,00	880	3	537,0	100x1	
Camera 2	16,10	R15	807,00	880	6	884,0	100x1	
Camera 2	38,90	R16	633,00	880	4	718,0	100x1	
Bagno	18,90	R17	1037,00	880	8	1132,0	12x1	
	228,10		4684,00			5823,0		

TABELLA CORPI SCALDANTI - APPARTAMENTO N.2 (A002)

VANO	VOL.	N	Fabbriogno EC700	H corpo scaldante	Numero Elementi	Potenza corpo scaldante ΔT=50°C	Allaccio in Rame ØxS	Collettore
(m ³)	(l.)	(W)	(mm)	(mm)		(W)	(mm)	
Soggiorno	71,20	R21	863,00	880	6	1074,0	12x1	CL2
Cucina	40,40	R22	583,00	880	5	720,0	100x1	Ø1*
Camera 1	13,60	R23	104,00	880	3	537,0	100x1	
Bagno	16,90	R24	742,00	880	5	885,0	100x1	
Camera 2	38,90	R25	583,00	880	5	720,0	100x1	
Bagno	19,00	R26	843,00	880	6	1074,0	12x1	
Cucina	13,90	R27	1033,00	880	6	1074,0	12x1	
	216,90		4829,00			6094,0		

TABELLA CORPI SCALDANTI - APPARTAMENTO N.3 (A003)

VANO	VOL.	N	Fabbriogno EC700	H corpo scaldante	Numero Elementi	Potenza corpo scaldante ΔT=50°C	Allaccio in Rame ØxS	Collettore
(m ³)	(l.)	(W)	(mm)	(mm)		(W)	(mm)	
Ingresso	5,60	R31	92,00	880	4	718,0	100x1	CL3
Soggiorno	60,30	R32	1477,00	880	9	1611,0	12x1	Ø1*
Camera 1	31,90	R33	687,00	880	5	885,0	100x1	
Camera 2	6,40	R34	50,00	880	3	537,0	100x1	
Comodo	6,30	R35	50,00	880	3	537,0	100x1	
Bagno	9,60	R36	520,00	880	4	718,0	100x1	
Camera 2	38,90	R38	713,00	880	5	885,0	100x1	
	153,30		3547,00			5370,0		

TABELLA CORPI SCALDANTI - APPARTAMENTO N.4 (A004)

VANO	VOL.	N	Fabbriogno EC700	H corpo scaldante	Numero Elementi	Potenza corpo scaldante ΔT=50°C	Allaccio in Rame ØxS	Collettore
(m ³)	(l.)	(W)	(mm)	(mm)		(W)	(mm)	
Soggiorno	63,70	R42	1262,00	880	4	718,0	100x1	CL4
Studio	24,20	R43	281,00	880	5	885,0	100x1	Ø1*
Bagno	16,80	R44	888,00	880	6	1074,0	12x1	
Camera 1	38,40	R45	620,00	880	5	885,0	100x1	
	143,10		3123,00			4266,0		

TABELLA CORPI SCALDANTI - APPARTAMENTO N.5 (A005)

VANO	VOL.	N	Fabbriogno EC700	H corpo scaldante	Numero Elementi	Potenza corpo scaldante ΔT=50°C	Allaccio in Rame ØxS	Collettore
(m ³)	(l.)	(W)	(mm)	(mm)		(W)	(mm)	
Soggiorno	86,70	R51	1460,00	880	4	718,0	100x1	CL5
Ingresso	5,60	R52	92,00	880	6	1074,0	12x1	Ø1*
Comodo	6,40	R53	50,00	880	3	537,0	100x1	
Camera 1	31,90	R54	620,00	880	5	720,0	100x1	
Bagno	9,60	R55	460,00	880	4	718,0	100x1	
Camera 2	40,80	R56	713,00	880	5	885,0	100x1	
	153,1		3469,00			4688,0		

ELENCO CORPI SCALDANTI

TABELLA CORPI SCALDANTI - APPARTAMENTO N.6 (B001)

VANO	VOL.	N	Fabbriogno EC700	H corpo scaldante	Numero Elementi	Potenza corpo scaldante ΔT=50°C	Allaccio in Rame ØxS	Collettore
(m ³)	(l.)	(W)	(mm)	(mm)		(W)	(mm)	
Soggiorno	108,20	R61	2499,00	880	6	1074,0	12x1	CL6
Camera	40,80	R63	589,00	880	5	720,0	100x1	Ø1*
Bagno	16,00	R64	806,00	880	6	1074,0	12x1	
Comodo	6,80	R65	50,00	880	3	537,0	100x1	
Camera 2	38,90	R66	636,00	880	5	885,0	100x1	
Bagno	19,20	R66	1093,00	880	7	1263,0	12x1	
	228,6		5943,00			7164,00		

TABELLA CORPI SCALDANTI - APPARTAMENTO N.7 (B002)

VANO	VOL.	N	Fabbriogno EC700	H corpo scaldante	Numero Elementi	Potenza corpo scaldante ΔT=50°C	Allaccio in Rame ØxS	Collettore
(m ³)	(l.)	(W)	(mm)	(mm)		(W)	(mm)	
Soggiorno	70,70	R71	841,00	880	7	1263,0	12x1	CL7
Cucina	19,50	R72	925,00	880	7	1263,0	12x1	Ø1*
Bagno	19,40	R73	971,00	880	6	1074,0	12x1	
Camera	37,80	R74	634,00	880	5	885,0	100x1	
Comodo	13,60	R75	122,00	880	3	537,0	100x1	
Bagno	16,60	R76	727,00	880	6	885,0	100x1	
Camera 2	39,60	R77	636,00	880	5	885,0	100x1	
	215,20		4666,00			6802,00		

TABELLA CORPI SCALDANTI - APPARTAMENTO N.8 (B005)

VANO	VOL.	N	Fabbriogno EC700	H corpo scaldante	Numero Elementi	Potenza corpo scaldante ΔT=50°C	Allaccio in Rame ØxS	Collettore
(m ³)	(l.)	(W)	(mm)	(mm)		(W)	(mm)	
Ingresso	5,40	R81	105,00	880	4	718,0	100x1	CL8
Soggiorno	60,80	R82	1307,00	880	6	1074,0	12x1	Ø1*
Camera	31,70	R83	660,00	880	5	885,0	100x1	
Bagno	9,50	R84	551,00	880	4	718,0	100x1	
Comodo	6,30	R85	92,00	880	3	537,0	100x1	
Camera 2	39,50	R86	742,00	880	5	885,0	100x1	
	153,40		3664,00			4833,00		

TABELLA CORPI SCALDANTI - APPARTAMENTO N.9 (B004)

VANO	VOL.	N	Fabbriogno EC700	H corpo scaldante	Numero Elementi	Potenza corpo scaldante ΔT=50°C	Allaccio in Rame ØxS	Collettore
(m ³)	(l.)	(W)	(mm)	(mm)		(W)	(mm)	
Soggiorno	51,30	R91	1273,00	880	3	537,0	100x1	CL9
Camera	30,50	R92	844,00	880	5	885,0	100x1	Ø1*
Studio	24,10	R93	424,00	880	4	718,0	100x1	
Bagno	16,70	R94	621,00	880	6	1074,0	12x1	
Camera 2	38,20	R95	632,00	880	5	885,0	100x1	
	130,5		3260,00			4296,00		

TABELLA CORPI SCALDANTI - APPARTAMENTO N.10 (B003)

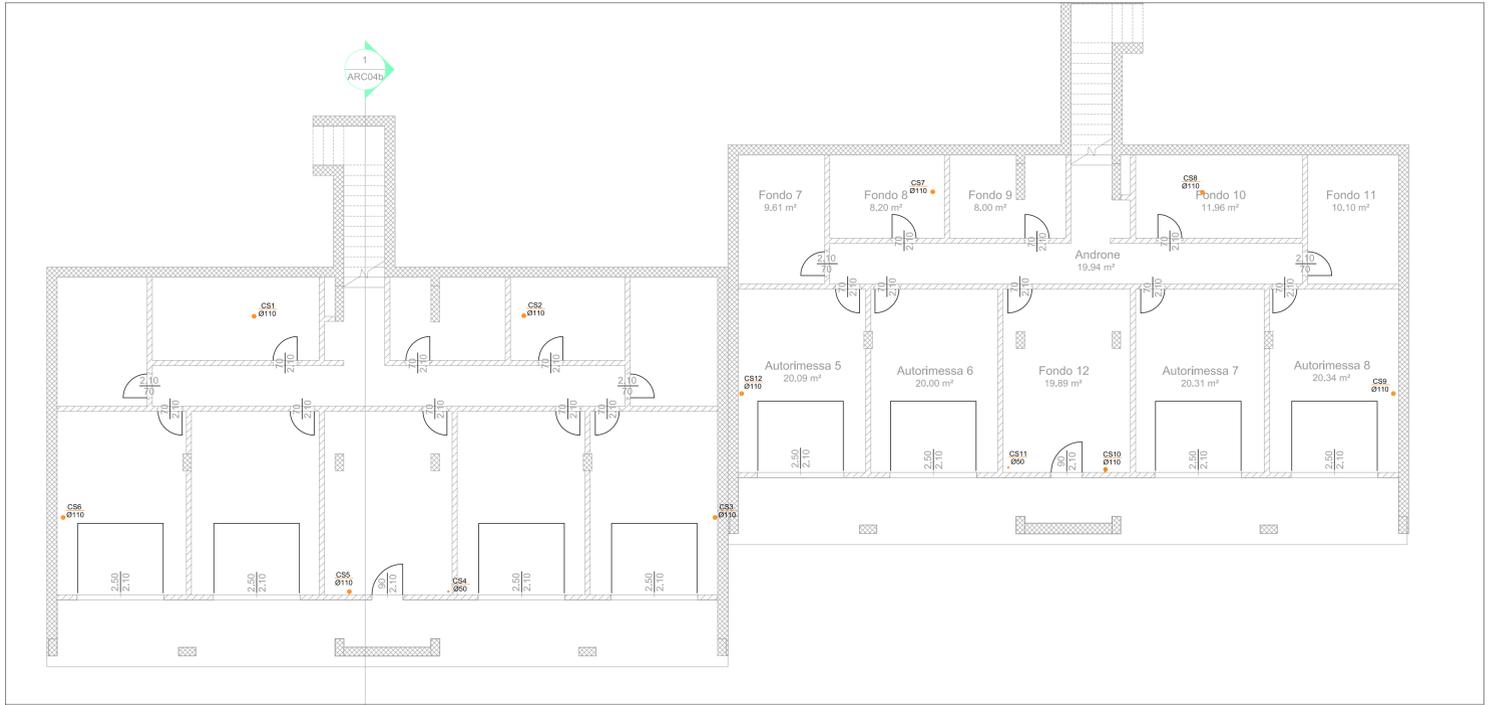
VANO	VOL.	N	Fabbriogno EC700	H corpo scaldante	Numero Elementi	Potenza corpo scaldante ΔT=50°C	Allaccio in Rame ØxS	Collettore
(m ³)	(l.)	(W)	(mm)	(mm)		(W)	(mm)	
Ingresso	5,40	R101	105,00	880	4	718,0	100x1	CL10
Soggiorno	60,60	R102	1267,00	880	6	1074,0	12x1	Ø1*
Camera	30,50	R103	844,00	880	5	885,0	100x1	
Comodo	6,30	R104	77,00	880	3	537,0	100x1	
Bagno	9,50	R105	500,00	880	4	718,0	100x1	
Camera 2	38,70	R106	744,00	880	5	885,0	100x1	
	151,00		3601,00			4833,00		

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

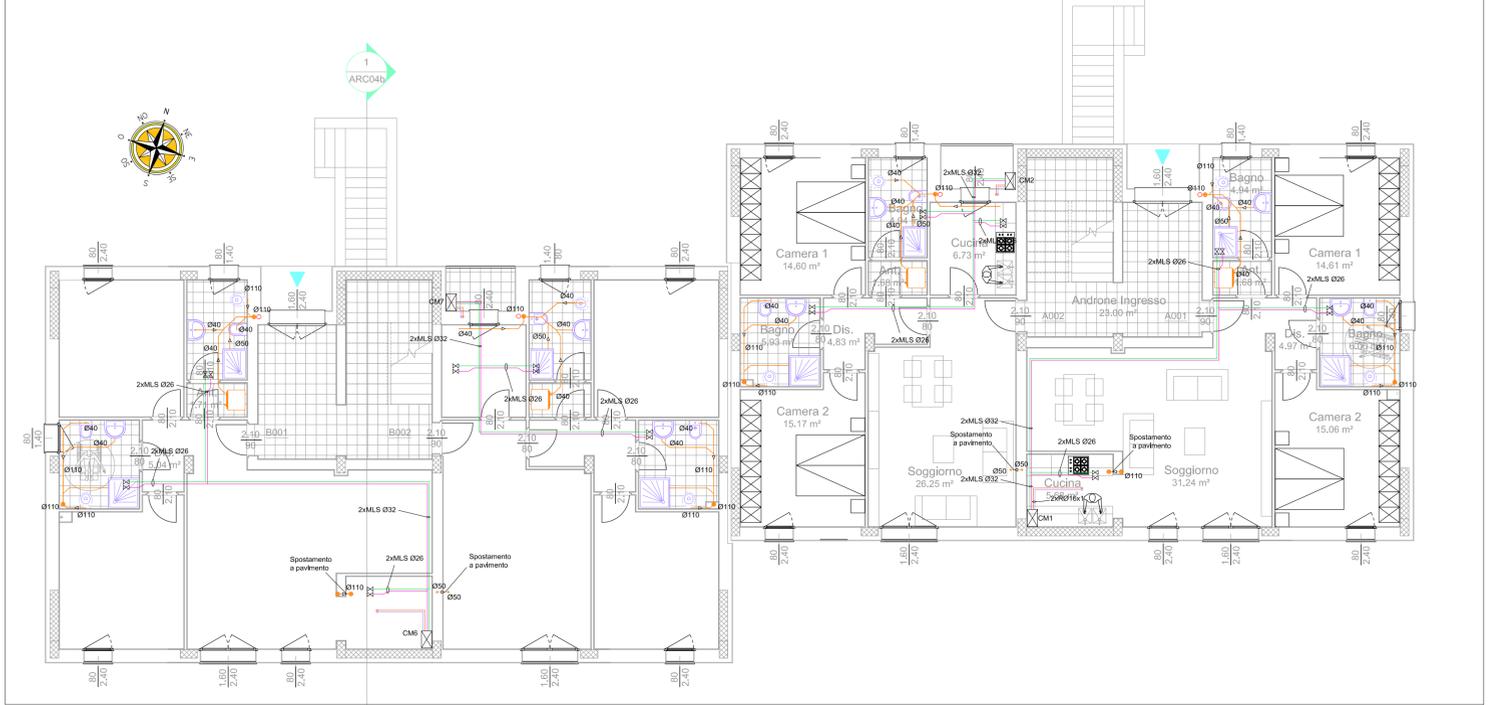
kiwa **certified** **UMBRIA**
 SERVIZIO TECNICO
 PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
 PROGETTAZIONE INGEGNERISTICA
 PROGETTAZIONE STRUTTURALE

SISMA 2016
 ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
 PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
 COMUNE DI NORCIA VIA CASE SPARSE, 41C - 41D
 ALLOGGI N. 5+5

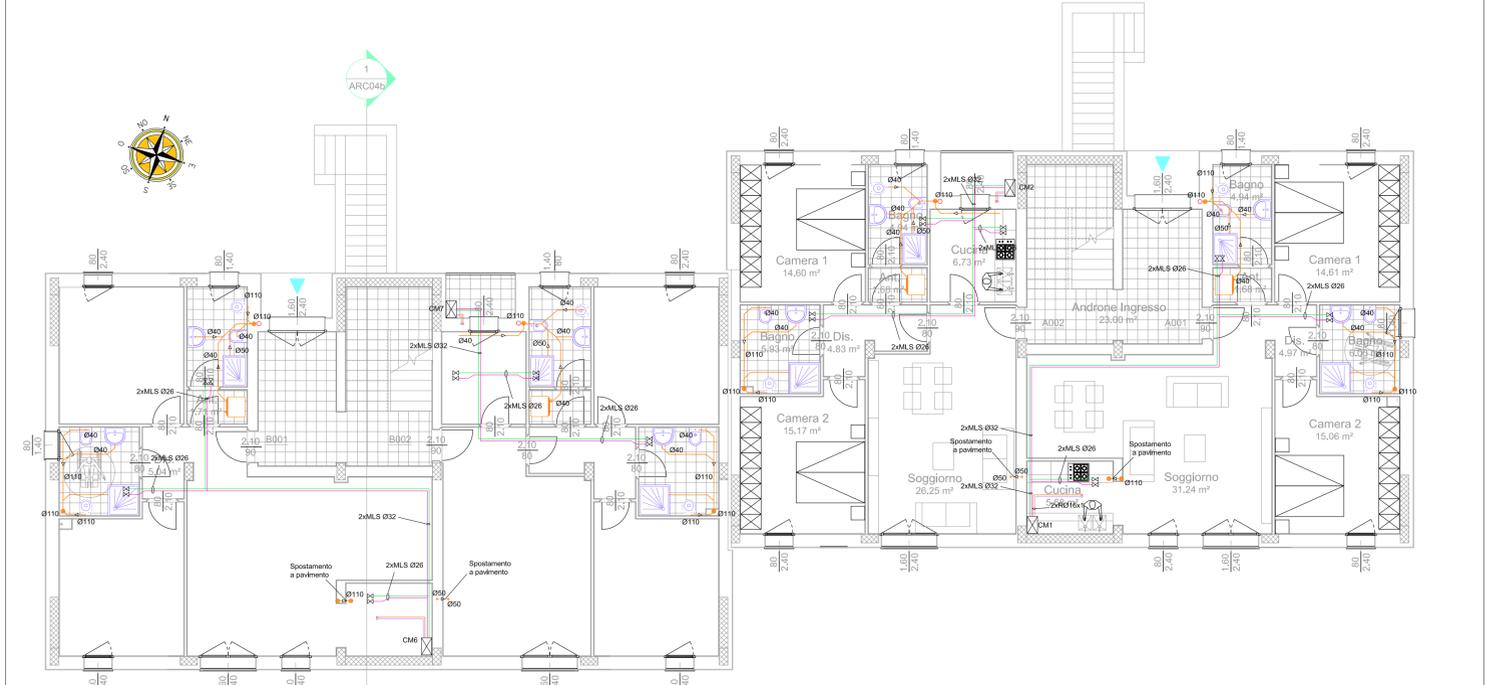
DATA : GIUGNO 2018
 SCALA : -/-
 CODICE : 17_10_540350020_CASESPARSE+D_S18
 TAVOLA: **IMPT06**



PIANTA PIANO INTERRATO Scala 1:100



PIANTA PIANO TERRA Scala 1:100



PIANTA PIANO PRIMO Scala 1:100

LEGENDA NOMI

CL
 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 installazione in incasso per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria ad integrazione solare con caldaia solo riscaldamento e bollitore bivalente a doppio serbatoio costituita da:
 - Caldaia murale da incasso a condensazione per il solo riscaldamento
 - Bollitore bivalente a doppio serpentina in acciaio inox da 130 litri
 - Kit interfaccia caldaia-bollitore-modulo idraulico

PS
 Collettore solare ad acqua calda costituito da piastra assorbente con canalizzazioni per l'acqua, protetta superiormente da un vetro di adeguato spessore per resistere agli agenti atmosferici ed inferiormente da un opportuno strato di isolante con spessore totale non inferiore a 30 mm. Il tutto racchiuso in un contenitore ben sigillato ed idoneo ad essere installato direttamente all'esterno. Superficie Captante Lorda 2.2 m², superficie netta 2 m². Assorbimento 95% ±2%. Pressione massima di lavoro 7 bar.

LEGENDA TUBAZIONI

	CIRCUITO PANNELLI SOLARI ANDATA/RITORNO	Tubazioni in rame, secondo UNI EN 1057/97, con giunzioni saldate.
	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. 10276 del Ministero della Sanità. TRATTI SOTTOTRACCIA.
	IMPIANTO GAS	Tubazioni in acciaio, tipo FM serie leggera UNI 8863 flettibile UNI ISO 7/1 senza manicotto fino al DN 80 (3"), tipo SS UNI 7287 per diametri maggiori. Giunzioni saldate. VERNICIATO GIALLO. Tubazioni in polietilene alta densità PE 80 per tubazioni interrato. Tubazioni in rame, secondo UNI EN 1057/97, con giunzioni saldate.

LEGENDA TUBAZIONI

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

IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

SERVIZIO IGIENICO - UTENZA	DIMENSIONI SCARICO	DIMENSIONI ALLACCO
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")

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 D.O.L.L.

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 NORCIA VIA CASE SPARSE, 41C - 41D
 ALLOGGI N. 5+5

DATA : GIUGNO 2018
 SCALA : 1/100
 CODICE : 17_10_540350020_CASESPARSE-0_SIS
 TAVOLA: **IMPT07**

**IMPIANTO DI VENTILAZIONE
 DISTRIBUZIONE**

LEGENDA NOMI

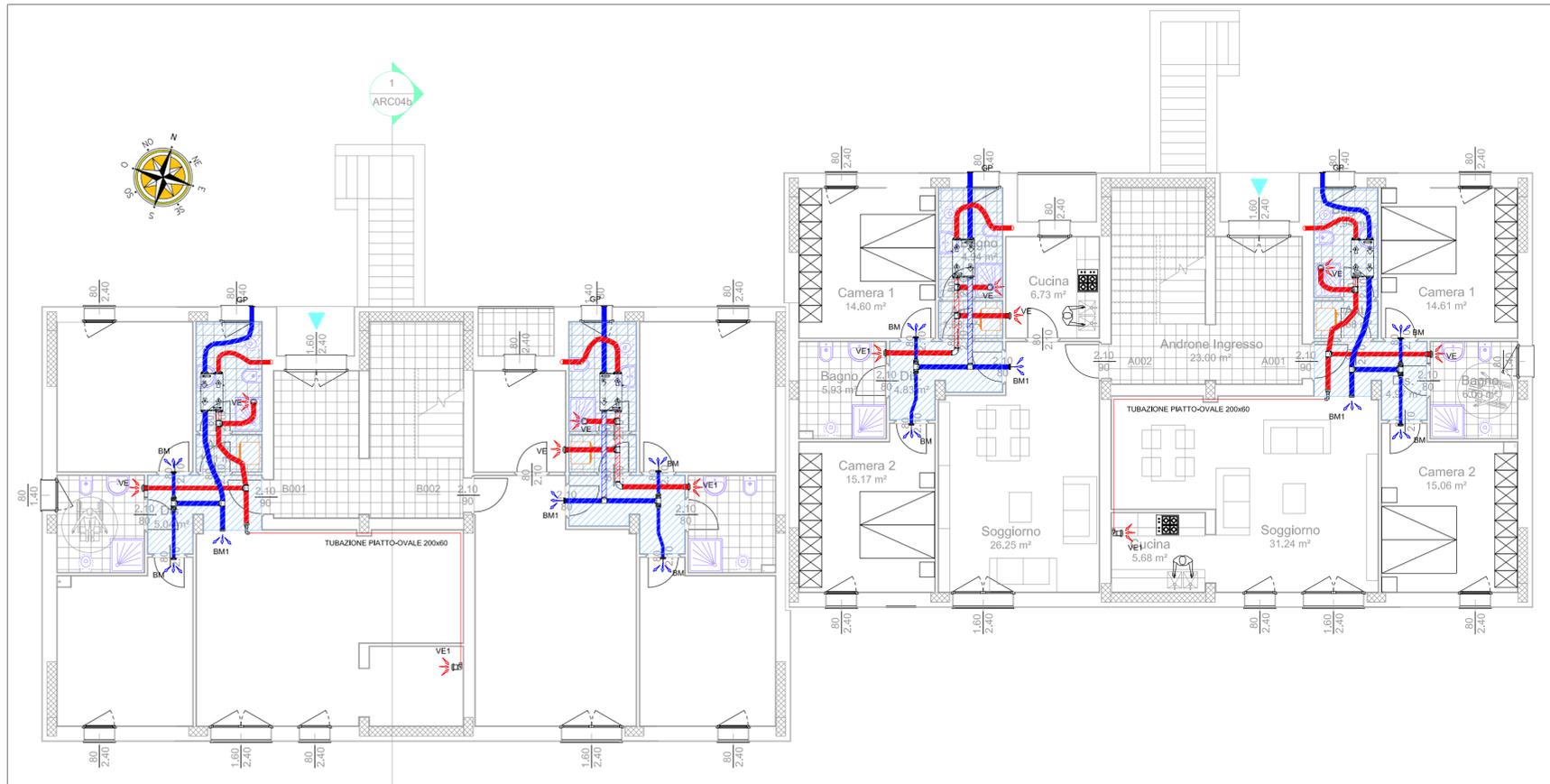
AV
 Apertura di ventilazione per ingresso aria di rinnovo impianto VMC. Area netta di 100 cmq.
BM
 Bocchetta di mandata in plastica multidirezionale dotata di deflettori rimovibili che permettono di indirizzare il flusso dell'aria. Portata 30 mch, diametro Ø80. Dotato di modulo di regolazione della portata a valore di portata regolabile composto da sottosistemi 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 mch, diametro Ø125. Dotato di modulo di regolazione della portata a valore di portata regolabile composto da sottosistemi 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 mch.
VE
 Valvola di estrazione autoregolabile in polistirene colore bianco con regolatore di portata incorporato, attacco Ø80, portata 30 mch.
VE1
 Valvola di estrazione autoregolabile in polistirene colore bianco con regolatore di portata incorporato, attacco Ø125, portata 60 mch.
GP
 Griglia di presa aria esterna per applicazione in esterno, avente corpo in alluminio anodizzato colore naturale, con alette paraspioggia inclinate - passo alette 20 mm e rete antivolante.

Legenda Canali

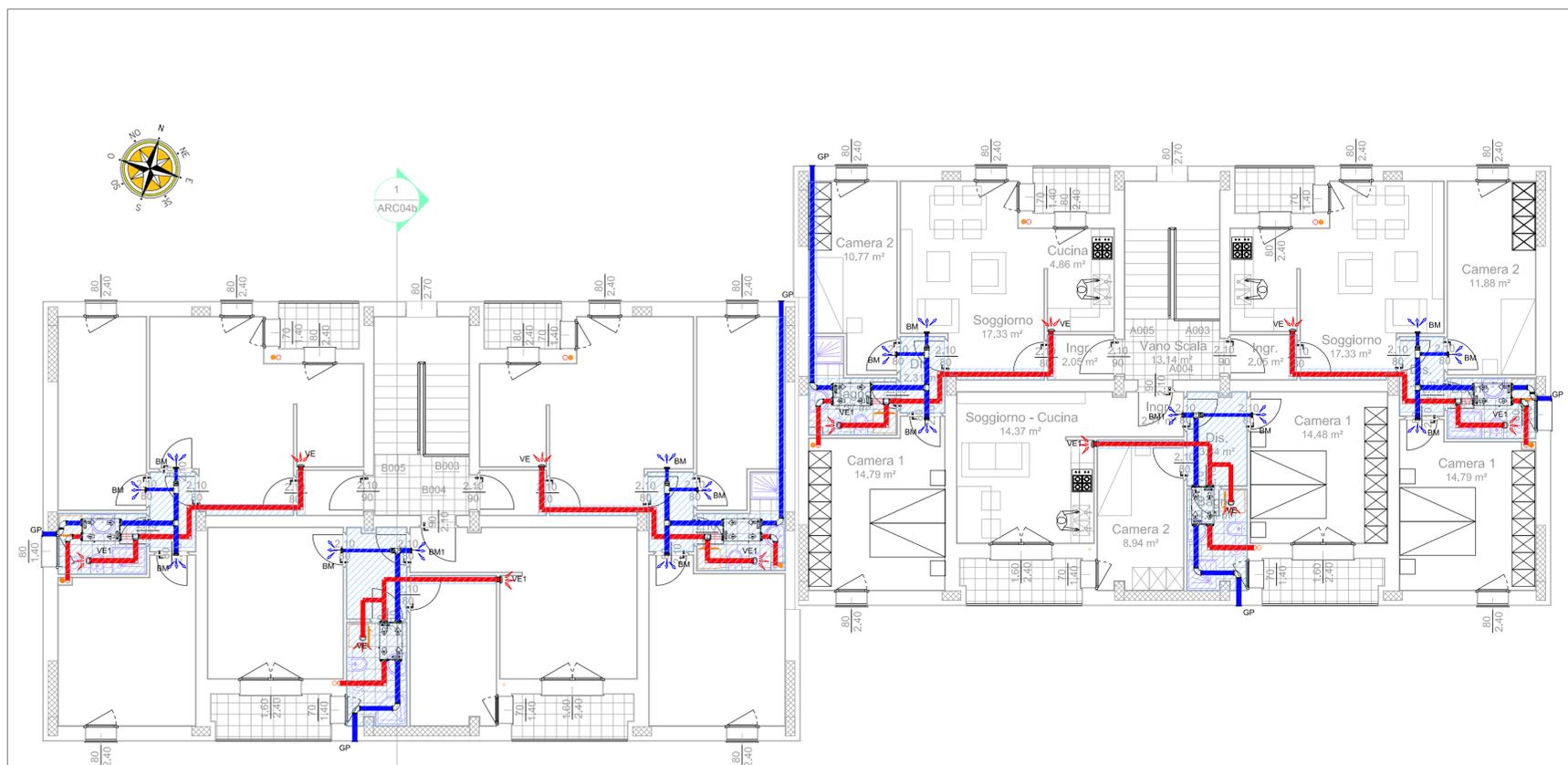
Canalizzazione **DI MANDATA** in ambiente
 Canalizzazione **DI RIPRESA** dall'ambiente

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

Zona controsoffittata per presenza canali ventilazione



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

SISMA 2016
ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE
DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
COMUNE DI NORCIA VIA CASE SPARSE, 41C - 41D
ALLOGGI N. 5+5

**IMPIANTO ELETTRICO
RELAZIONE TECNICA**

ater UMBRIA



UNI EN ISO 9001:2008
8967A

SERVIZIO TECNICO

PROGETTAZIONE
ARCHITETTONICA

PROGETTAZIONE
IMPIANTISTICA

PROGETTAZIONE
STRUTTURALE

DATA : GIUGNO 2018

SCALA : -/-

CODICE : 17_10_540350020_CASESPARSEC+D_S1S

TAVOLA: **IMPE01**

RELAZIONE TECNICA EDIFICI

1.0 DATI GENERALI

Tipo di installazione : Impianto elettrico

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

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

Indirizzo luogo di installazione : Località Norcia, Comune di Norcia (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 condotta.

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 conduttura. In prima approssimazione, per corto circuiti di durata non superiore a 5 s, la condizione che il corto circuito non alzi la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile, si verifica con la seguente formula:

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

dove :

- $(\int I^2 dt)$ è l' integrale di Joule per la durata del corto circuito
- S è la sezione dei conduttori (in mm); se il corto circuito impegna conduttori di diversa sezione, per S si assume la sezione del conduttore di sezione inferiore.
- K è un coefficiente legato alle caratteristiche fisiche del conduttore e del relativo isolamento.

5.0 QUADRI ELETTRICI

Dovranno essere realizzati in modo da rispondere alle normative delle apparecchiature costruite in fabbrica ed essere di dimensioni e caratteristiche tali, da poter contenere adeguatamente le apparecchiature elettriche indicate nello schema elettrico allegato, perfettamente cablate con cavi e barrette in rame.

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

6.0 CANALIZZAZIONI

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

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

-
- Tipo di posa : in vista.
- 4)
- Tipo canale : Tubo rigido IP55 di tipo pesante.
 - Materiale : PVC auto estinguente.
 - Diametro tubo : Il diametro interno del tubo sarà tale da superare di 1,3 volte il diametro del fascio di fili passanti dentro il tubo.
 - Tipo di posa : In vista.

7.0 CAVI

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

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

8.0 SCATOLE PORTAFRUTTO E PRESE

Descrizione tipologie di prese utilizzate:

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

9.0 CORPI ILLUMINANTI

Verranno utilizzate le seguenti tipologie:

- Plafoniera con tubi fluorescenti 2x36W.
- Plafoniera con 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.

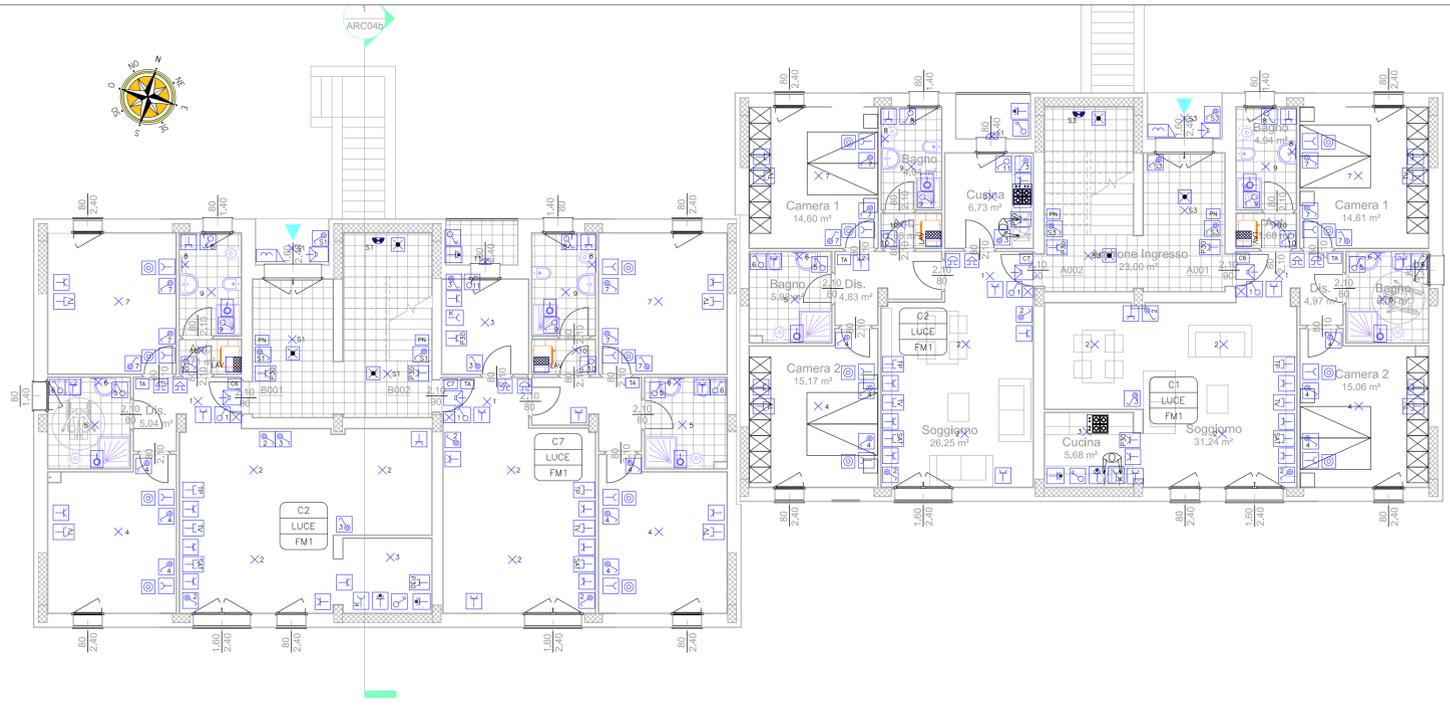
**IMPIANTO ELETTRICO
 PLANIMETRIA APPARECCHIATURE**

LEGENDA SIMBOLI ELETTRICI

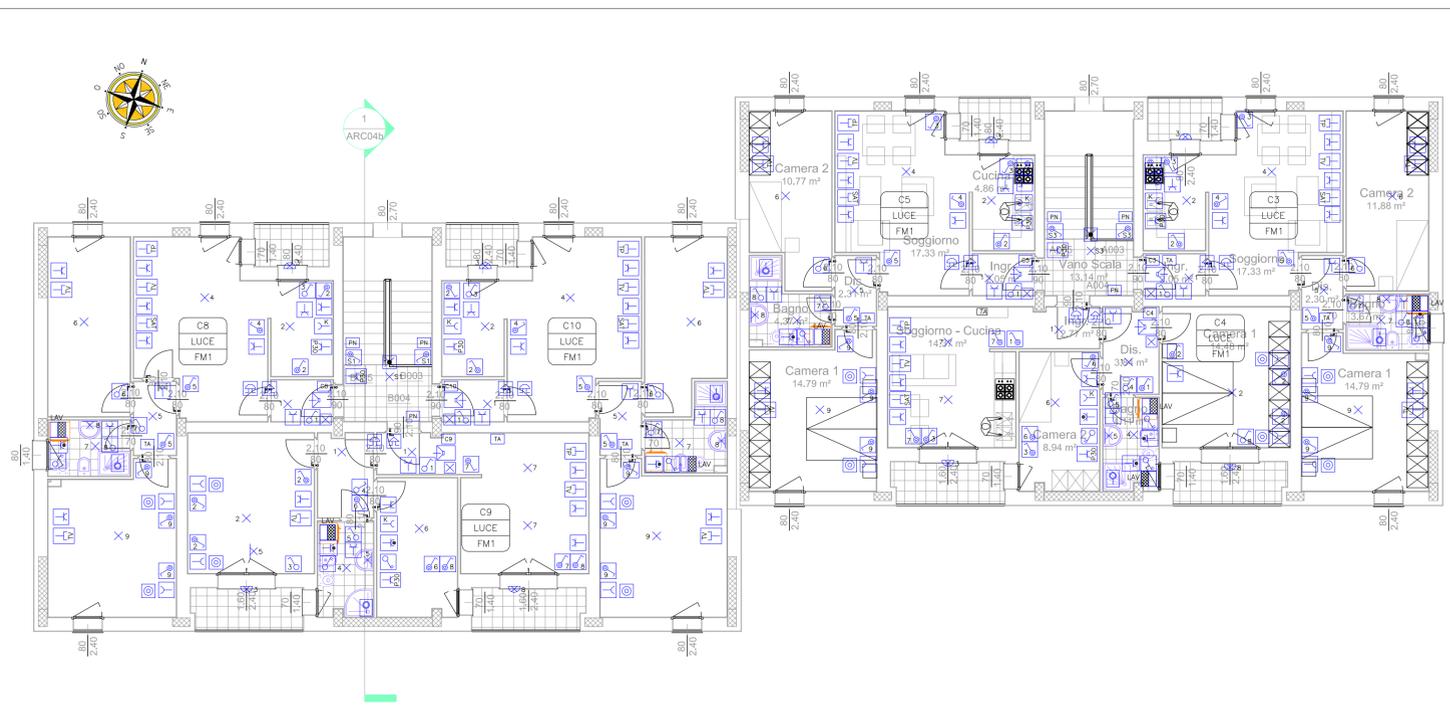
SIMBOLO	TUBAZIONE	LINEA	DESCRIZIONE
QXX	-	-	Quadro elettrico
C	-	-	Contatore Enel
C	-	-	Centralino appartamento
Ta	-	-	Centrale regolazione impianto di riscaldamento
	#20	2x1.5mmq+T	Plafoniera 2x36W IP55
X	#20	2x1.5mmq+T	Punto luce a parete / soffitto
☀	#20	2x1.5mmq+T	Punto luce a parete da interno / esterno
☒	#20	2x1.5mmq+T	Plafoniera di emergenza su scatola portafrutto
☒	#20	2x1.5mmq+T	Plafoniera di emergenza 1x8W
☒	#20	2x1.5mmq	Interruttore
☒	#20	2x1.5mmq	Pulsante comando relè
☒	#20	2x1.5mmq	Interruttore bipolare
X	#20	2x2.5mmq+T	Presenza bipasso 2x10A+T; 2x10/16A+T
T	#20	2x2.5mmq+T	Presenza comandata 2x10/16A+T
K	#20	2x2.5mmq+T	Presenza cappa
X	#20	2x2.5mmq+T	Presenza bipasso 2x10/16A+T P30
Cp	#20	Cp	Presenza telefonica
75ohm	#20	75ohm	Presenza TV terrestre
75ohm	#20	75ohm	Presenza TV Satellitare
☒	-	-	Punto di allaccio monofase lavatrice
☒	#20	2x1.5mmq	Pulsante di chiamata a tirante
☒	#20	2x1.5mmq	Suoneria / Ronzatore
SE	-	-	Sezionatore
⊖	-	-	Distacco d'energia
☒	-	-	Citofono interno/esterno
FM	-	-	Portanome
☒	-	-	Elettroserratura



PIANTA PIANO INTERRATO Scala 1:100



PIANTA PIANO TERRA Scala 1:100



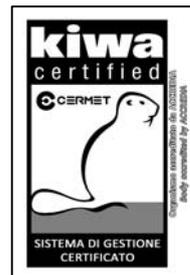
PIANTA PIANO PRIMO Scala 1:100

**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

SISMA 2016
ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE
DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
COMUNE DI NORCIA VIA CASE SPARSE, 41C - 41D
ALLOGGI N. 5+5

**IMPIANTO ELETTRICO
QUADRI ELETTRICI**

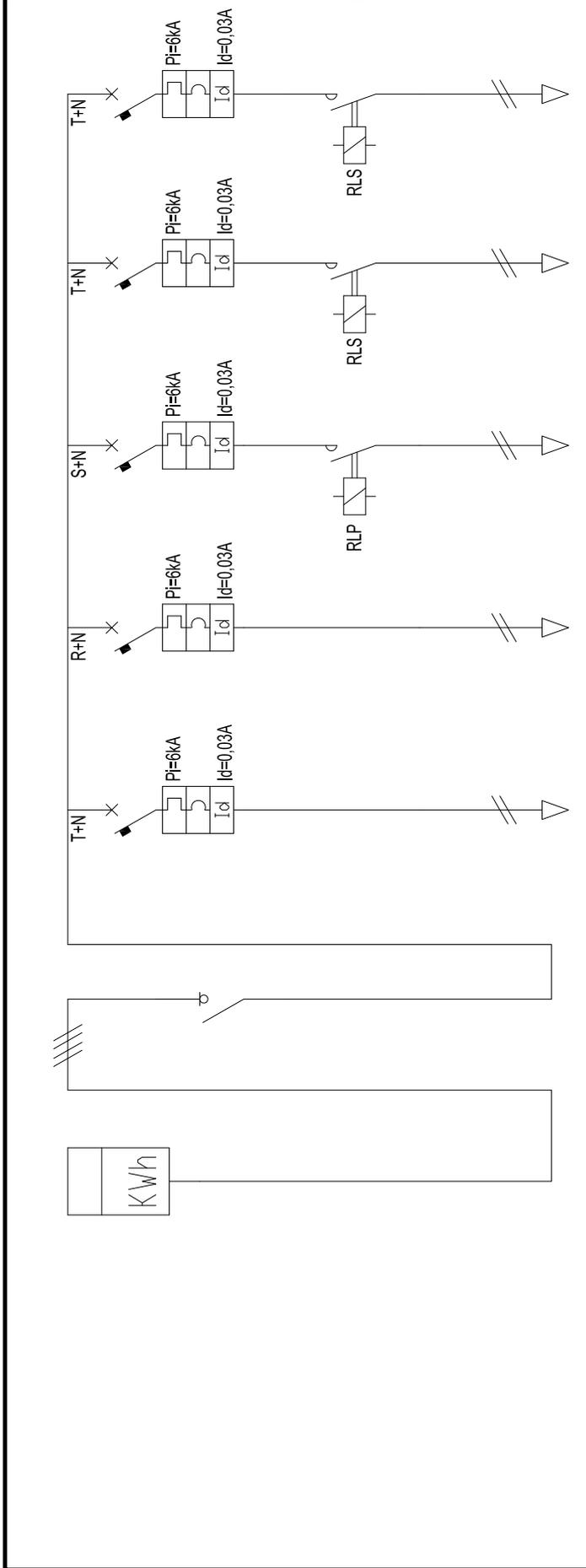
DATA : GIUGNO 2018

SCALA : -/-

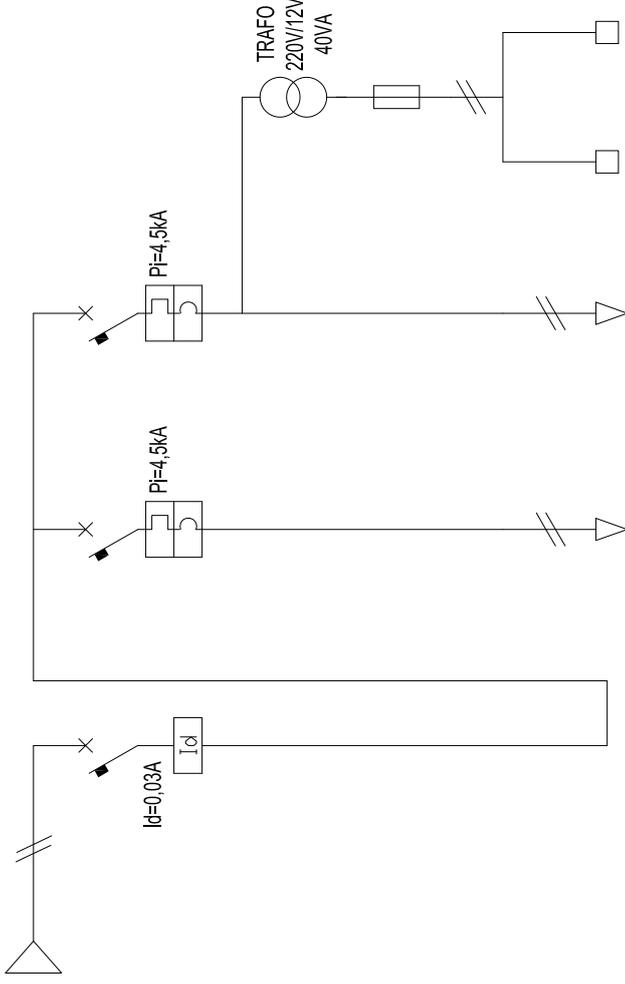
CODICE : 17_10_540350020_CASESPARSEC+D_S1S

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 CITOFRONO	LINEA LUCI INGRESSO ESTERNO PORTICI	LINEA LUCI SCALE	LINEA LUCI GARAGES
Rif. pag. sch. funz.							
POTENZA NOMINALE (KW)	3	63					
CORRENTE NOMINALE (A)		4X63A	10	6	10	16	16
TIPO INTERRUOTORE			2X10A	2X6A	2X10A	2X16A	2X16A
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



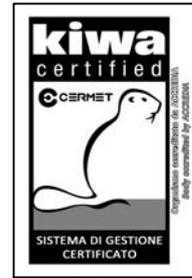
DENOMINAZIONE UTENZA	ARRIVO DA QCAT	PROTEZIONE DIFFERENZIALE	LINEA FM	LINEA LUCE	LINEA BASSISSIMA TENSIONE E RONZATORI
Rif. pag. sch. funz.					
POTENZA NOMINALE (KW)					
CORRENTE NOMINALE (A)		25	16	10	
TIPO INTERRUITTORE		2X25A	2X16A	2X10A	
FUSIBILI					4A
TIPO CONTATTORE					
R. TERMICO					
Taratura (A)					
VOLTMETRO					
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

**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 NORCIA VIA CASE SPARSE, 41C - 41D
ALLOGGI N. 5+5

**IMPIANTO ELETTRICO
PARTICOLARI COSTRUTTIVI**

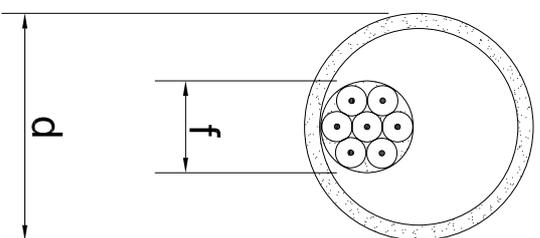
DATA : GIUGNO 2018

SCALA : -/-

CODICE : 17_10_540350020_CASESPARSEC+D_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**

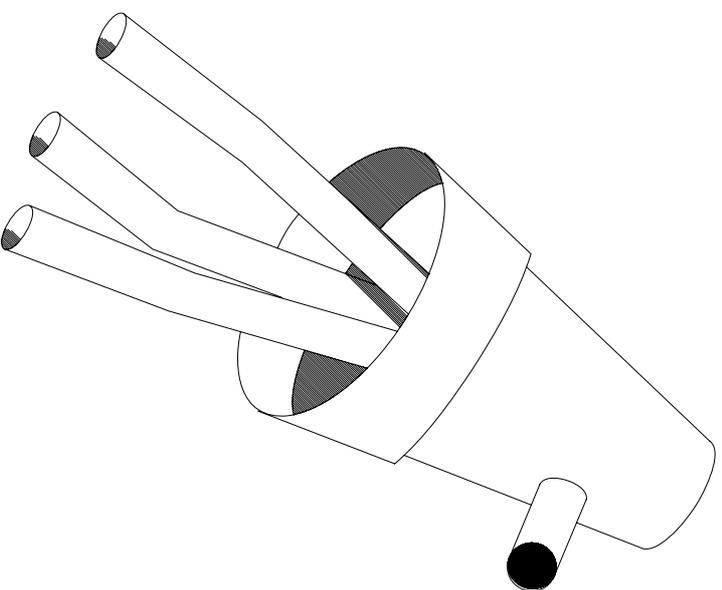
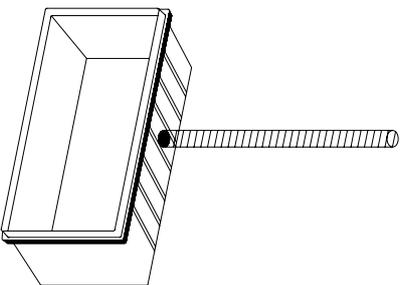
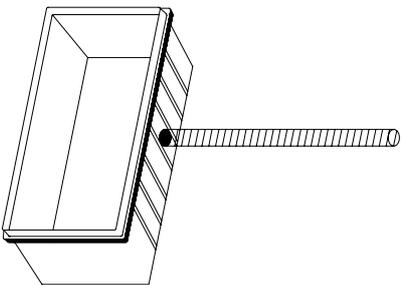
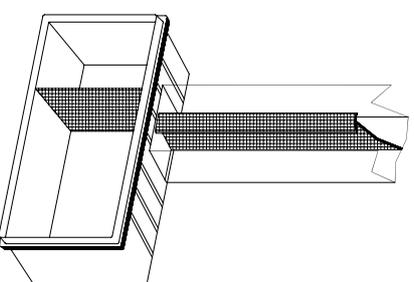
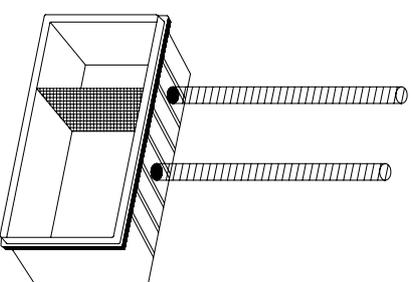


Fig.3 PARTICOLARE SEPARAZIONE IMPIANTI DI FM
E LUCE CON IMPIANTI TV, TELEFONO, DATI SU
SCATOLE DI DERIVAZIONE



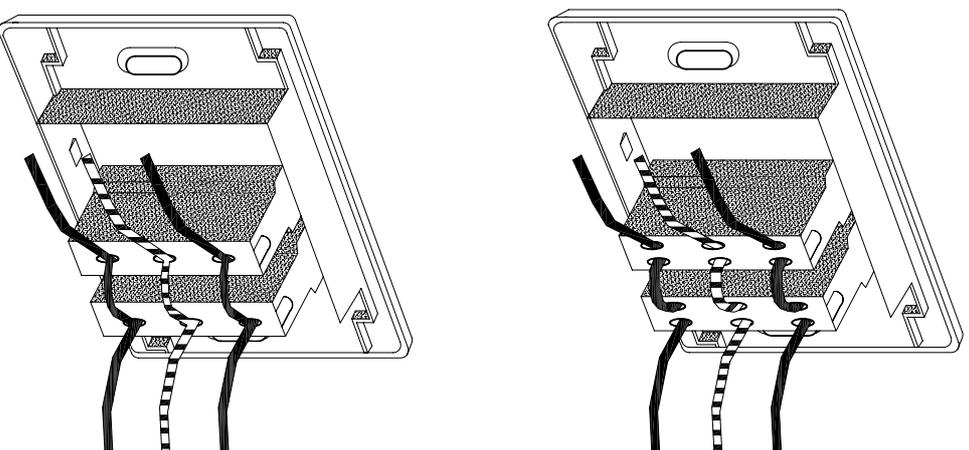
TUBI PROTETTIVI SEPARATI,
SCATOLE SEPARATE



TUBI PROTETTIVI SEPARATI,
SCATOLA UNICA CON SETTORI ISOLANTI

CANALE UNICO CON SETTORE ISOLANTE
SCATOLA UNICA CON SETTORI ISOLANTI

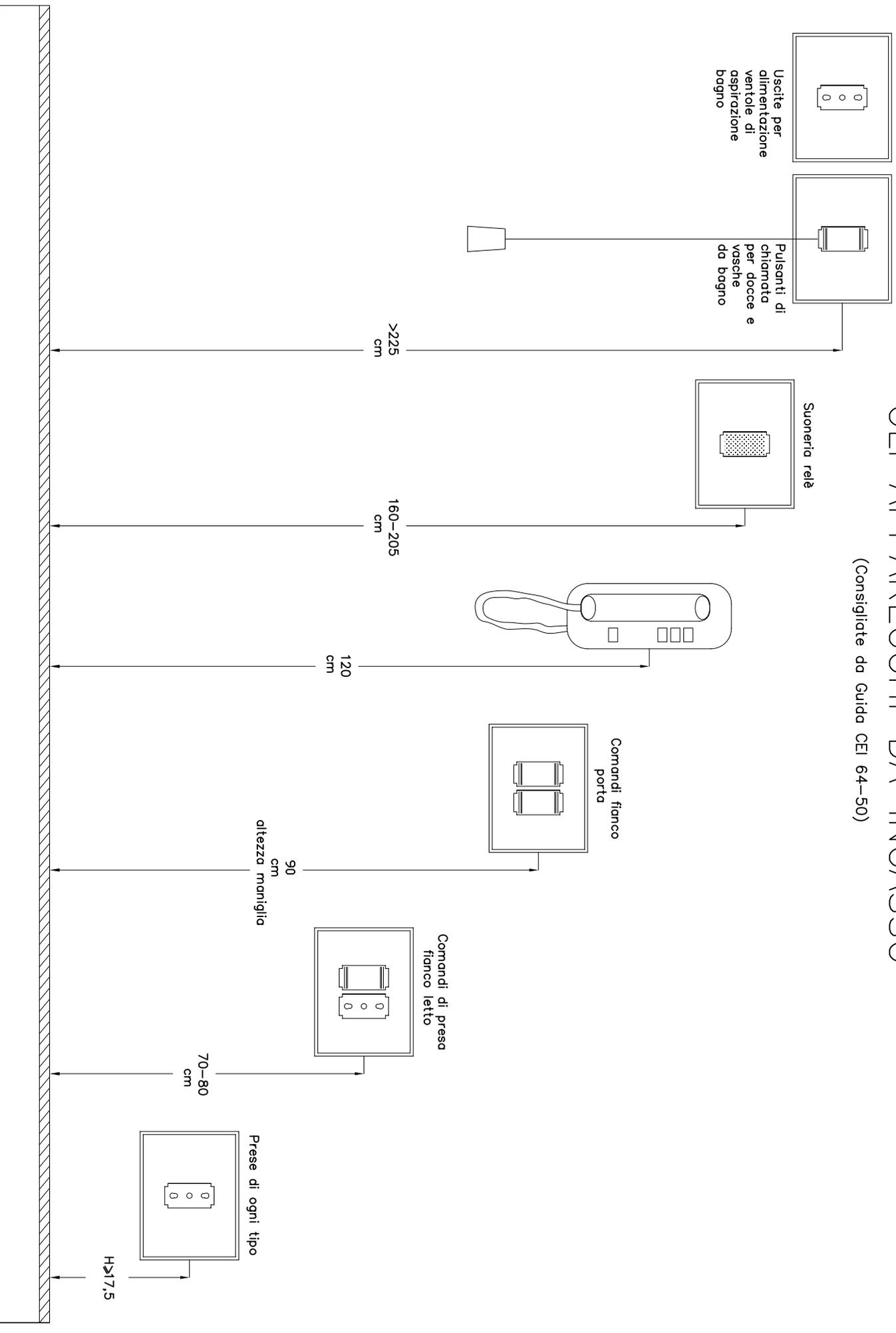
**Fig.4 PARTICOLARE CABLAGGI AMMESSI SU
SCATOLE PORTAFRUTTO**



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

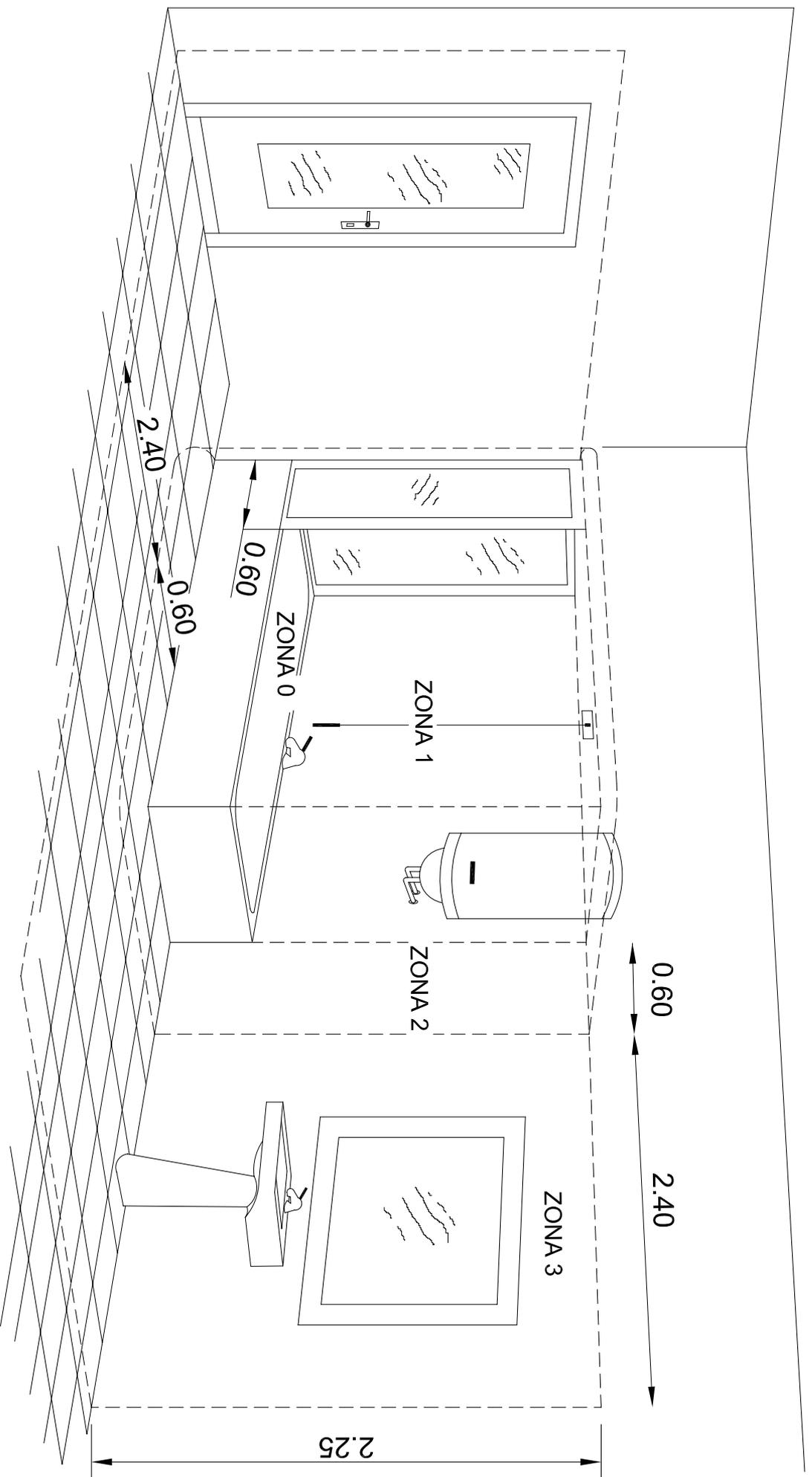
Fig.5 PARTICOLARE ALTEZZA DI INSTALLAZIONE PER GLI APPARECCHI DA INCASSO

(Consigliate da Guida CEI 64-50)



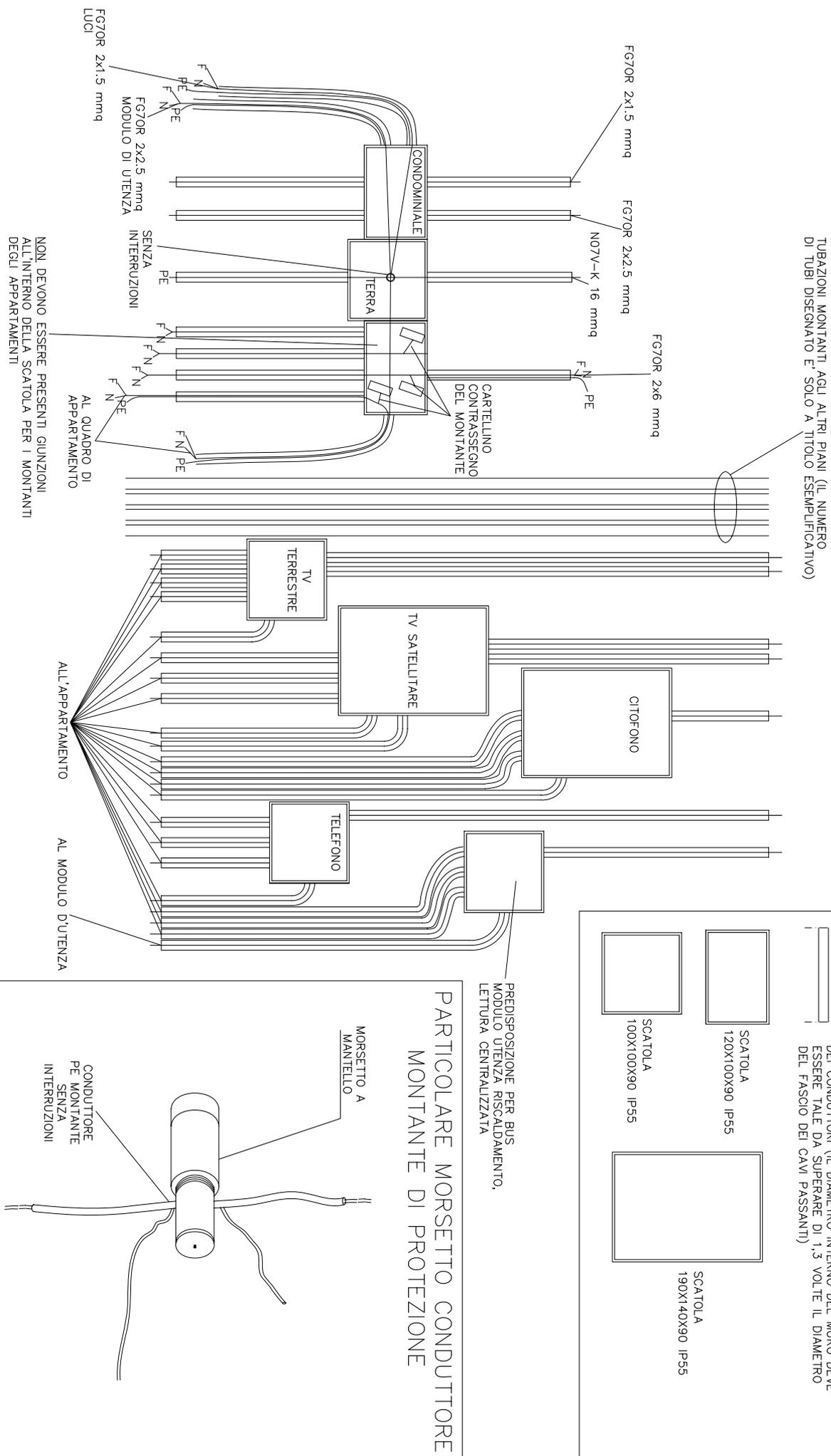
E' obbligatoria l'altezza di 17,5 cm per le prese

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



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

Fig.8 PARTICOLARE SCHEMA DI PRINCIPIO DISTRIBUZIONE IMPIANTO TV TERRESTRE

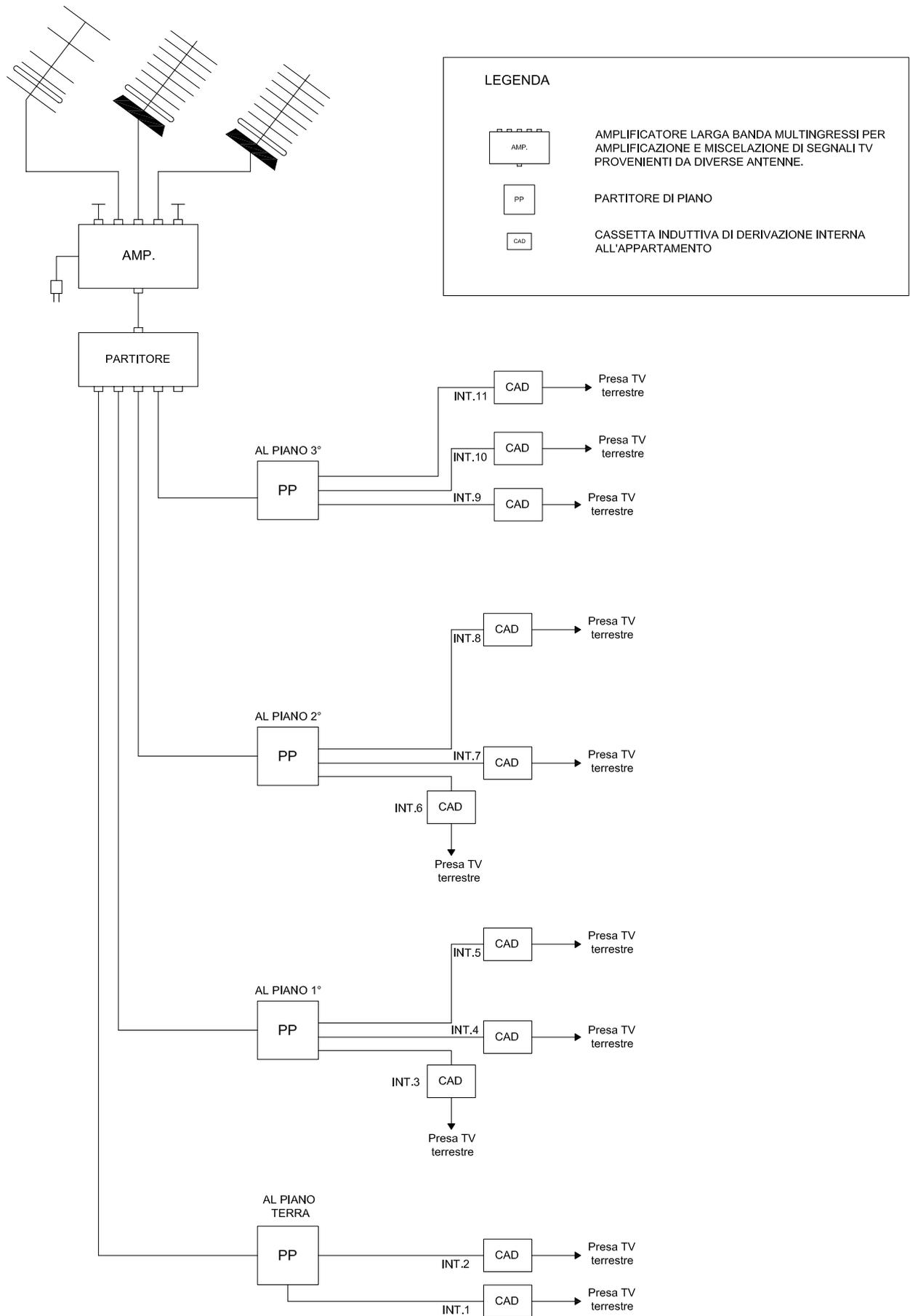


Fig.9 PARTICOLARE SCHEMA DI PRINCIPIO DISTRIBUZIONE IMPIANTO TV-SATELLITARE

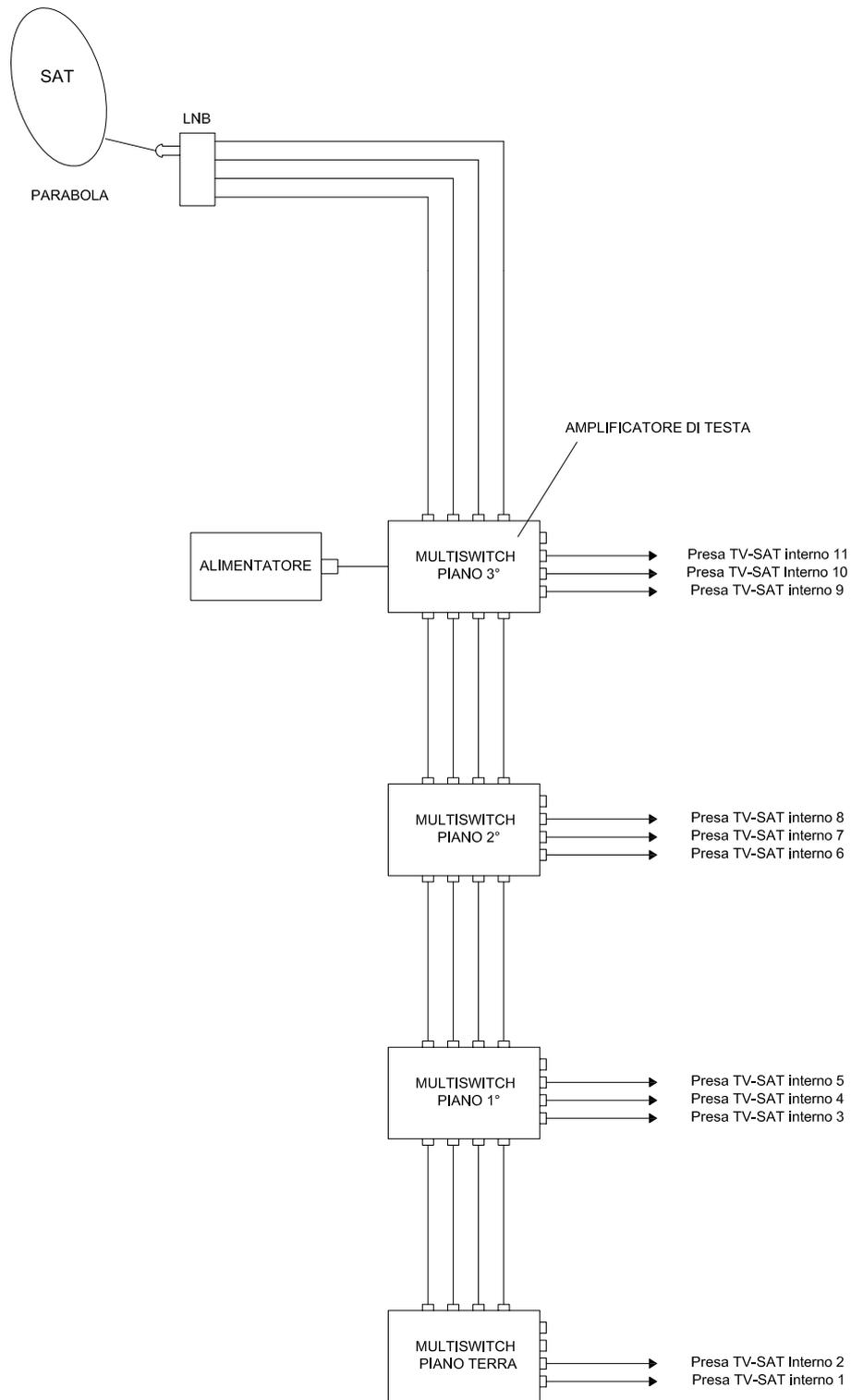
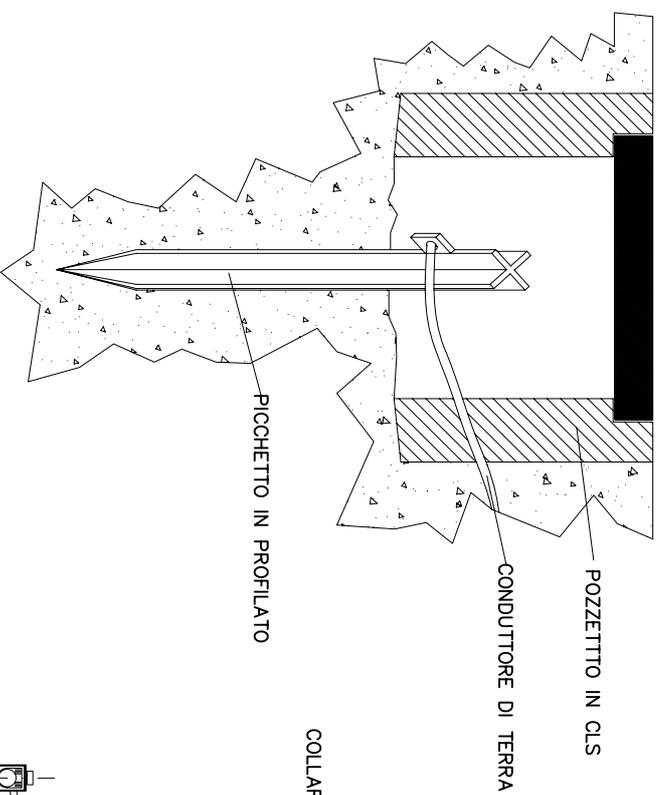
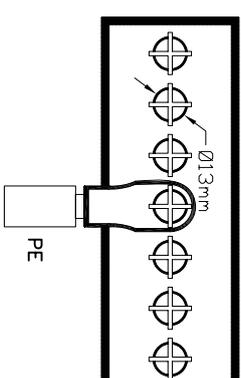


Fig.10 PARTICOLARI IMPIANTO DI TERRA

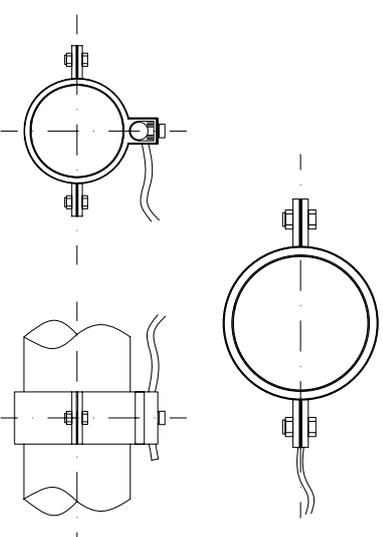
POZZETTO DI ISPEZIONE DI TERRA
CON DISPERSORE A PICCHETTO



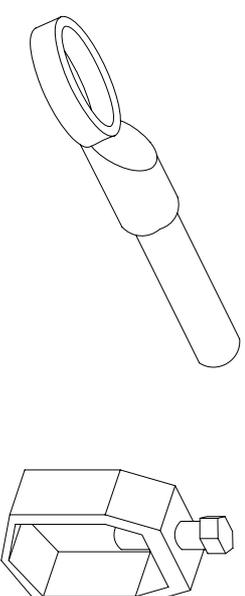
COLLETORE PRINCIPALE DI TERRA



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

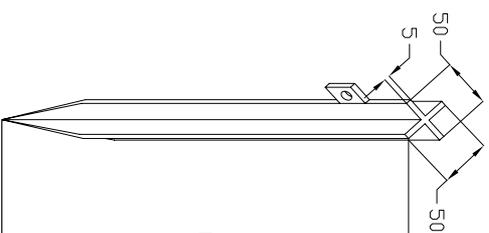


Fig. 1 1 PARTICOLARI COLLEGAMENTO DI PIU' TUBAZIONI
AFFIANCATE ALL'IMPIANTO DI PROTEZIONE

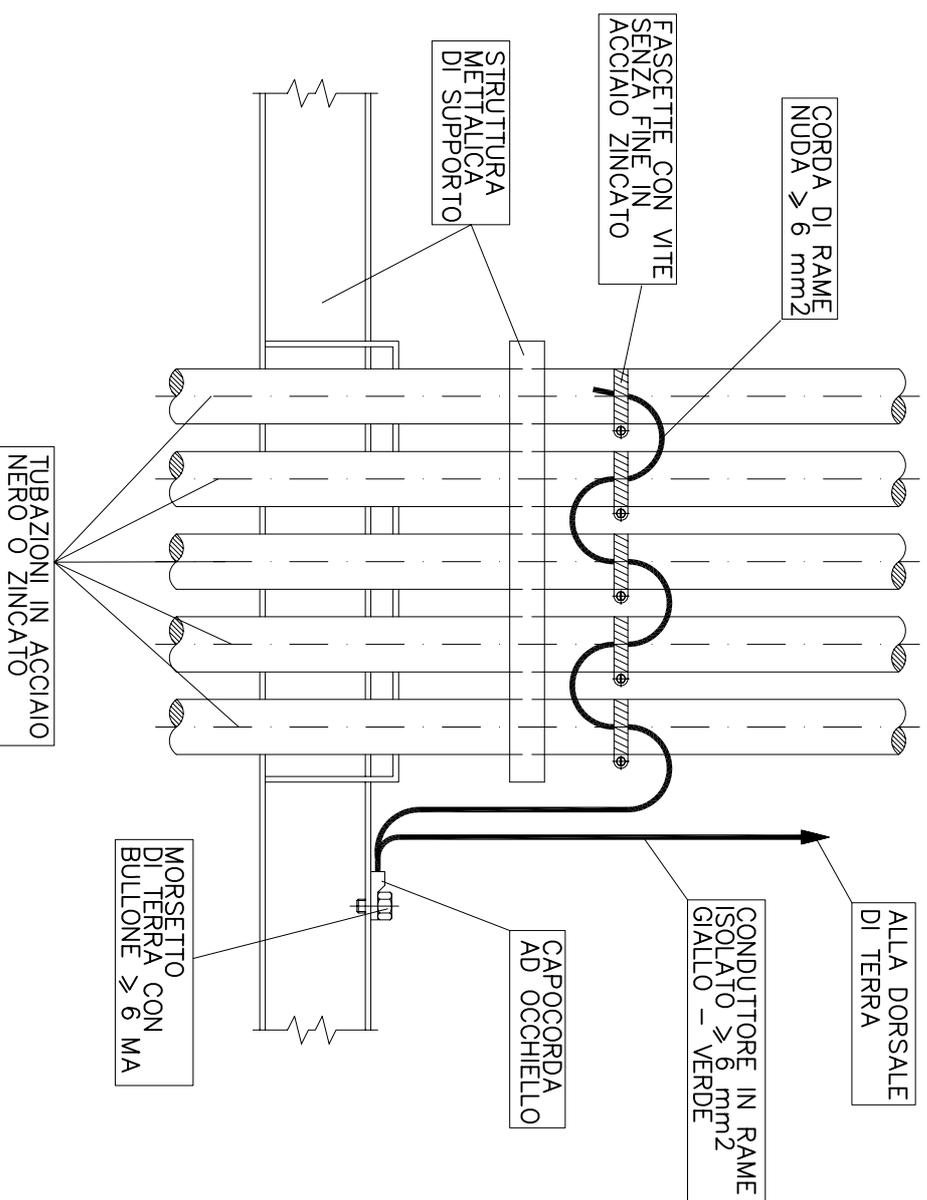


Fig. 12 PARTICOLARI DI COLLEGAMENTI EQUIPONZIALI
PRINCIPALI SULLE TUBAZIONI DELL'ACQUA E GAS

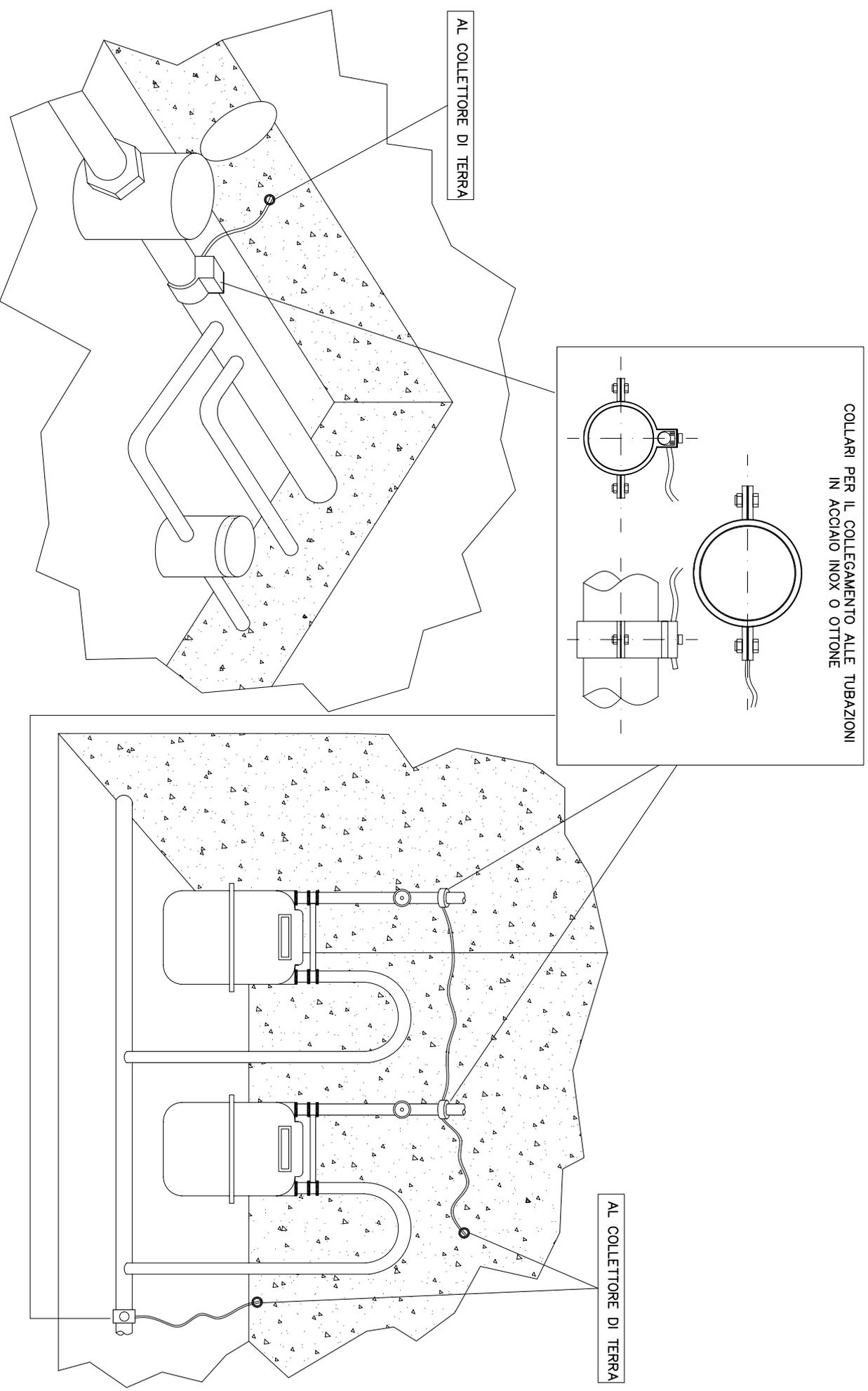


Fig. 12 PARTICOLARI DI COLLEGAMENTI EQUIPONZIALI
PRINCIPALI SULLE TUBAZIONI DELL'ACQUA E GAS

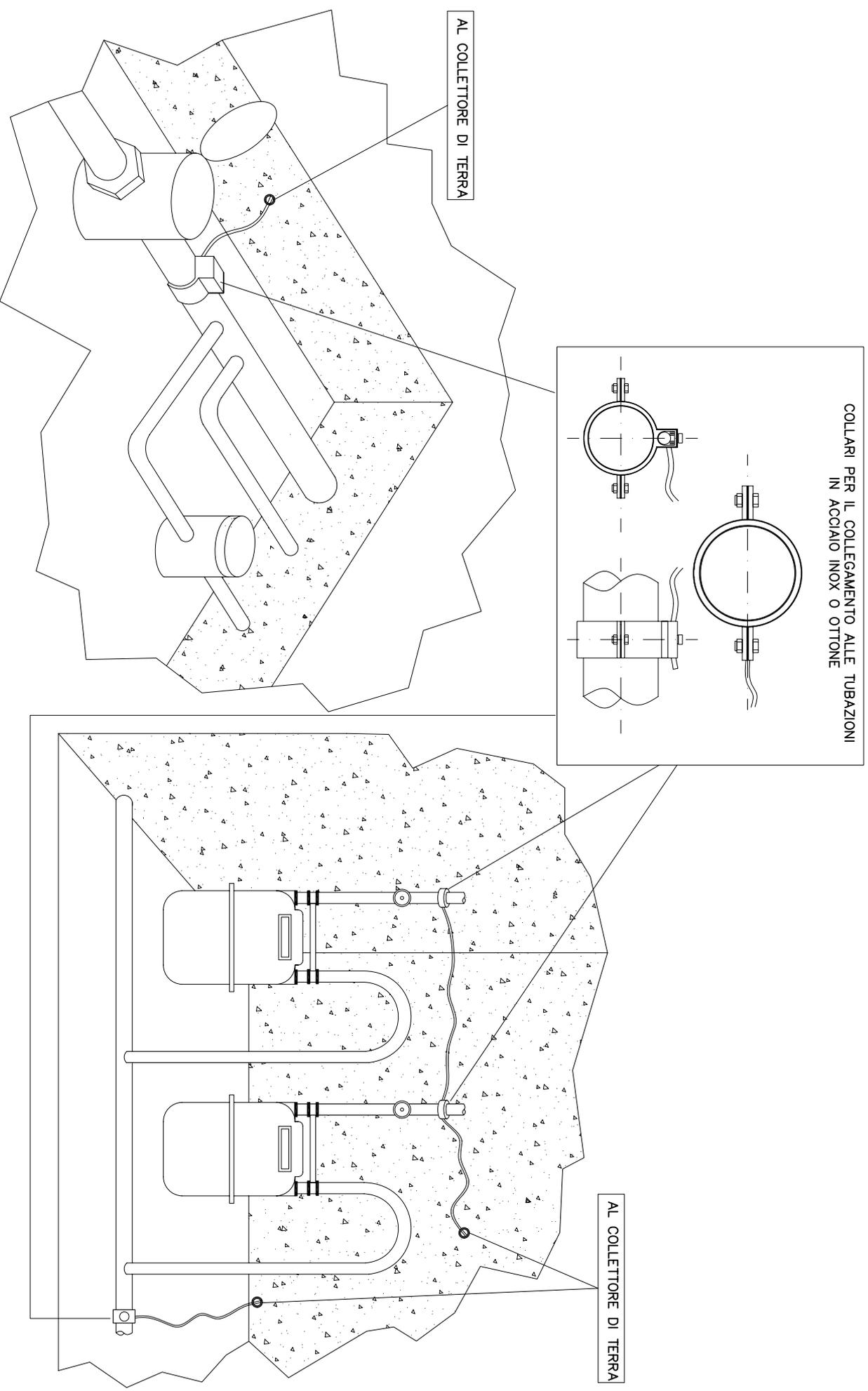


Fig. 13 PARTICOLARE SEZIONE TIPO CAVIDOTTO INTERRATO

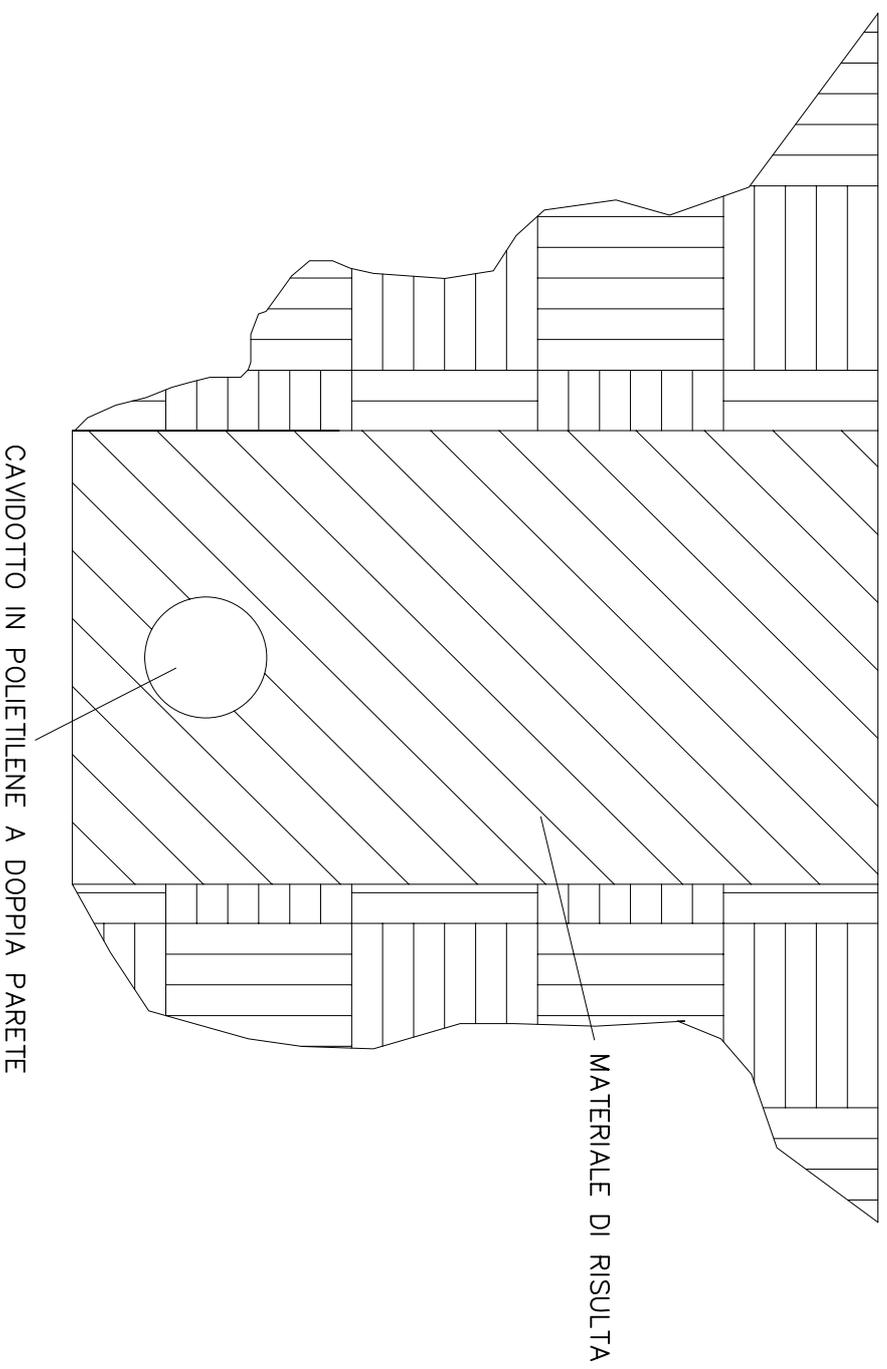
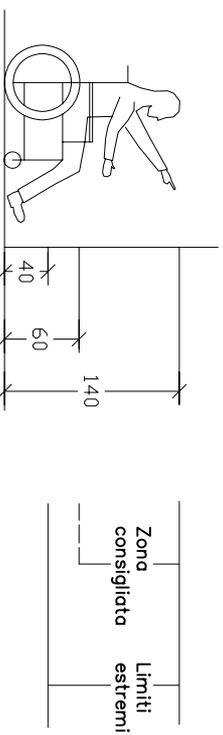
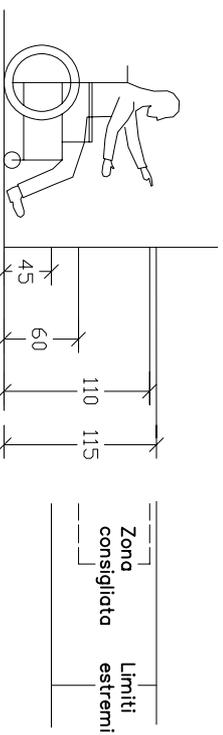


Fig. 14 QUOTE DI INSTALLAZIONE DELLE APPARECCHIATURE ZONE CONDOMINIALI SECONDO

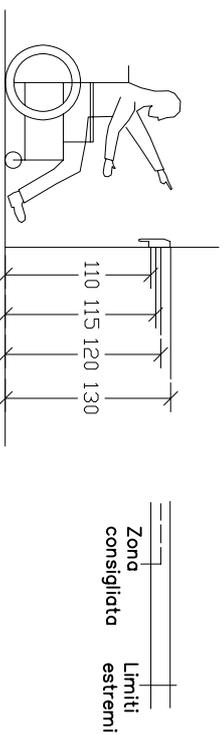
D.P.R.24.07.1996. n°503 – D.M.I. 14.06.1989 n°236



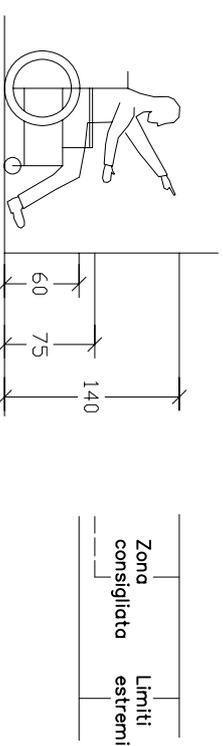
d) ALTEZZA CAMPANELLI E PULSANTI DI COMANDO



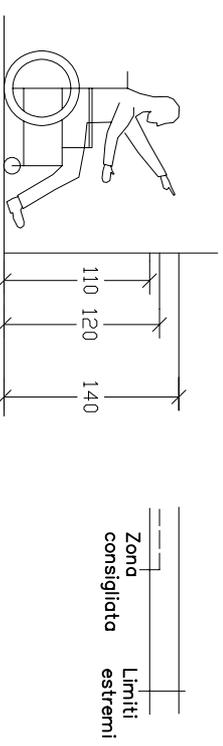
b) ALTEZZA PRESE ENERGIA, TV E TELEFONO



c) ALTEZZA CITOFONO

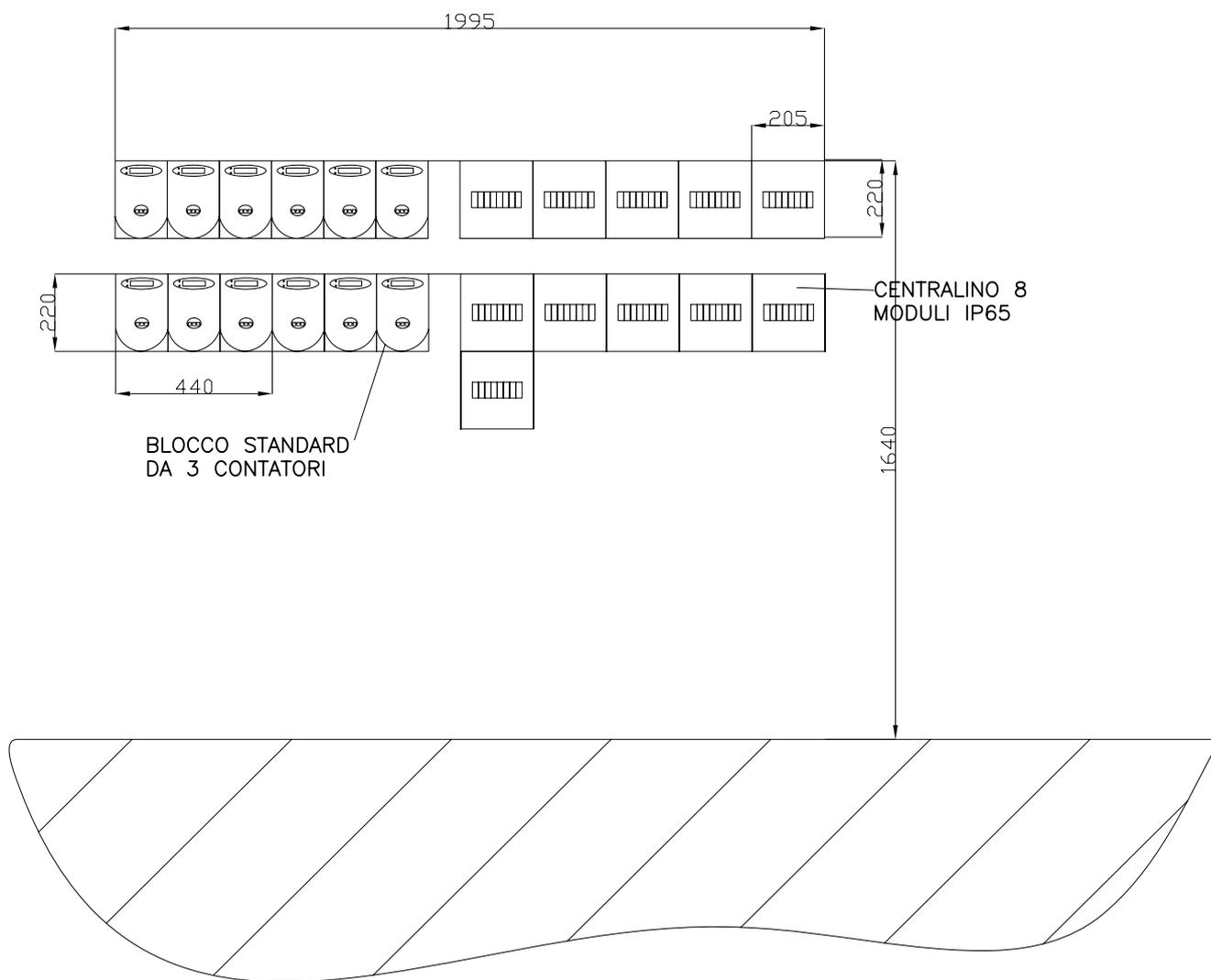


d) ALTEZZA INTERRUTTORI, QUADRI ELETTRICI



e) ALTEZZA PULSANTI BOTTONIERA ASCENSORE

Fig.15 PARTICOLARE ZONA
CONTATORI E QUADRI CONTATORI
UTENZE PRIVATE

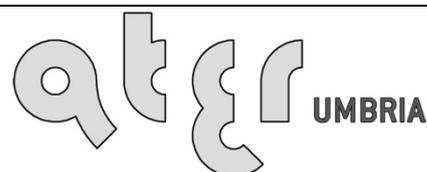


SCALA 1:20

**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



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 NORCIA VIA CASE SPARSE, 41C - 41D
ALLOGGI N. 5+5

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

DATA : GIUGNO 2018

SCALA : -/-

CODICE : 17_10_540350020_CASESPARSEC+D_S1S

TAVOLA: **IMPTA01**

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Progetto relativo a:

Case Sparse 41/A

Indirizzo:

via Case Sparse n.41 C e D - Norcia (PG)

Oggetto della relazione:

Concessione edilizia n. _____ del **07/12/2017**

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	≥ 50,0	≥ 40,0	≤ 63,0	≤ 35,0	≤ 35,0

Numero delle unità abitative **11**

Committente (i)

ATER della Regione Umbria

via Pietro Tuzi n.7 - 06128 Perugia

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

Norma	Descrizione
UNI EN 12354-1	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	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	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]
M42	Parete giunto Knauf	T	38	275	60,0
M41	Parete interna Knauf	D	42	110	54,0
M31	Parete Knauf	T	82	420	66,0
M32	Setto Knauf	T	676	415	63,0
M34	Parete Knauf verso scale fina	U	52	233	63,0
M37	Parete Knauf verso vicini	N	59	353	54,0
M33	Parete Knauf fina	T	82	270	66,0
M38	Parete Knauf verso scale	U	37	340	54,0

Caratteristiche acustiche dei pavimenti

Cod.	Descrizione	tipologia	m' [kg/m ²]	s [mm]	R _w [dB]
P1	Pavimento su cantina	U	783	460	60,0
P3	Soletta interpiano	N	0	360	57,0
P2	Pavimento su portico	T	481	460	60,0

Caratteristiche acustiche dei soffitti

Cod.	Descrizione	tipologia	m' [kg/m ²]	s [mm]	R _w [dB]
S1	Soletta interpiano	N	753	360	57,0
S2	Soletta sottotetto+teito	T	736	628	60,0

Caratteristiche acustiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	larghezza [cm]	altezza [cm]	area [m ²]	R _w [dB]
W1	Finestra 80 x 140	80	140	1,12	34,0
W2	Portafinestra 80 x 240	80	240	1,92	34,0
W3	Portafinestra 160 x 240	160	240	3,84	37,0
W4	Finestra 160 x 140	160	140	2,24	37,0

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	1	Divisorio Soggiorni App.1 e 2	M37	51,6	50,0	positiva
1	3	Divisorio soggiorno App.1 e scale	M34; M34	56,8	50,0	positiva

Ambienti sovrapposti

Zona	Cod.	Descrizione	Strutture divisorie	R _w [dB]	R _{w, amm} [dB]	Verifica
1	2	Solaio camere App.1 e 3	S1	56,6	50,0	positiva

R_w Indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti

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

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

Ambienti adiacenti (calpestio indiretto)

Zona	Cod.	Descrizione	Struttura divisoria	L _{n,w} [dB]	L _{n,w amm} [dB]	Verifica
1	1	Divisorio Soggiorni App.1 e 2	M37	0,0	63,0	positiva
1	3	Divisorio soggiorno App.1 e scale	M34; M34	48,0	63,0	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	Camera Sud-Est	M31; M32; M31	65,0	40,0	positiva
1	2	Soggiorno Sud	M31; M32	46,6	40,0	positiva
1	3	Camera Nord-Est	M31; M32; M31	45,4	40,0	positiva
3	1	Nuova Copertura soggiorno	S2	56,2	40,0	positiva

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

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

4. RACCOMANDAZIONI

a) Riduzione del rumore per via aerea tra ambienti confinanti

Indicazioni per la posa in opera

Seguire le indicazioni e prescrizioni del produttore delle strutture a secco

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

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

b) Riduzione del rumore da calpestio

Indicazioni per la posa in opera

Posare la bandella perimetrale fonoisolante rigirandola sulla parete

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

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

c) Riduzione del rumore dalle facciate

Indicazioni per la posa in opera

Seguire le indicazioni e prescrizioni del produttore delle strutture a secco

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

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

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

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

Tubazioni e scarichi

Installare scarichi del tipo insonorizzato

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

Tutte le apparecchiature previste non prevedono emissioni inquinanti.

Impianti di climatizzazione estiva

Non presenti

Impianti di areazione

Sono previsti impianti di ventilazione meccanica controllata con macchine supersilenziate.

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	106,92	1,08	2,20
1	2	Camera	39,99	0,30	2,20
1	3	Corridoio	6,75	0,87	2,20
1	4	Bagno	15,90	0,31	2,20
1	5	Camera 2	38,29	0,32	2,20
1	6	Bagno	19,12	0,42	2,20
2	1	Soggiorno	70,82	0,74	2,20
2	2	Camera	40,10	0,31	2,20
2	3	Corridoio	13,55	1,06	2,20
2	4	Bagno	15,93	0,28	2,20
2	5	Camera 2	38,48	0,30	2,20
2	6	Bagno	18,79	0,28	2,20
2	7	Cucina	17,71	0,37	2,20
3	1	Ingresso	5,48	0,70	2,20
3	2	Soggiorno	59,86	0,44	2,20
3	3	Camera	30,92	0,27	2,20
3	4	Corridoio	6,37	0,81	2,20
3	5	Bagno	9,69	0,28	2,20
3	6	Camera 2	39,04	0,25	2,20
4	1	Soggiorno	51,43	0,70	2,20
4	2	Studio	24,00	0,45	2,20
4	3	Bagno	16,61	0,33	2,20
4	4	Camera	38,10	0,61	2,20
5	1	Soggiorno	59,02	0,42	2,20
5	2	Ingresso	5,48	0,70	2,20
5	3	Corridoio	6,34	0,81	2,20
5	4	Camera	31,00	0,25	2,20
5	5	Bagno	9,72	0,24	2,20
5	6	Camera 2	39,10	0,25	2,20
6	1	Soggiorno	108,13	1,08	2,20
6	2	Camera	40,39	0,32	2,20
6	3	Bagno	16,01	0,34	2,20
6	4	Corridoio	6,78	0,87	2,20
6	5	Camera 2	38,88	0,31	2,20
6	6	Bagno	19,33	0,43	2,20
7	1	Soggiorno	70,71	0,75	2,20
7	2	Cucina	18,47	0,40	2,20
7	3	Bagno	19,36	0,29	2,20
7	4	Camera	37,94	0,30	2,20
7	5	Corridoio	13,61	1,06	2,20
7	6	Bagno	15,50	0,27	2,20
7	7	Camera 2	39,64	0,31	2,20
8	1	Ingresso	5,40	0,69	2,20
8	2	Soggiorno	60,56	0,44	2,20
8	3	Camera	31,67	0,27	2,20
8	4	Bagno	9,88	0,29	2,20

8	5	Corridoio	6,26	0,81	2,20
8	6	Camera 2	39,50	0,25	2,20
9	1	Soggiorno	51,46	0,70	2,20
9	2	Studio	24,06	0,45	2,20
9	3	Bagno	16,71	0,33	2,20
9	4	Camera 2	38,20	0,61	2,20
10	1	Ingresso	5,40	0,69	2,20
10	2	Soggiorno	60,56	0,44	2,20
10	3	Camera	31,67	0,25	2,20
10	4	Corridoio	6,29	0,80	2,20
10	5	Bagno	9,88	0,25	2,20
10	6	Camera 2	39,50	0,25	2,20
11	1	Vano scala PT	63,26	3,06	2,20

T_{60} Tempo di riverberazione, pari al tempo in cui la potenza sonora si riduce di 60 dB

Limite T_{60} 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
M42	Parete giunto Knauf	Dati Noti	
S1	Soletta interpiano	Dati Noti	
M41	Parete interna Knauf	Dati Noti	
S2	Soletta sottotetto+teito	Dati Noti	
M31	Parete Knauf	Dati Noti	
M32	Setto Knauf	Calcolo previsionale	Calcolo analitico
M34	Parete Knauf verso scale fina	Dati Noti	
M37	Parete Knauf verso vicini	Dati Noti	
M33	Parete Knauf fina	Dati Noti	
M38	Parete Knauf verso scale	Dati Noti	
W1	Finestra 80 x 140	Dati Noti	
W2	Portafinestra 80 x 240	Dati Noti	
W3	Portafinestra 160 x 240	Dati Noti	
W4	Finestra 160 x 140	Dati Noti	

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

Cod.	Descrizione	Provenienza dei dati	Note
P1	Pavimento su cantina	Dati Noti	
P3	Soletta interpiano	Dati Noti	
P2	Pavimento su portico	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 Soggiorni App.1 e 2	Calcolo ad indice unico
1	2	Solaio camere App.1 e 3	Calcolo ad indice unico
1	3	Divisorio soggiorno App.1 e scale	Calcolo ad indice unico

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

Zona	Cod	Elemento divisorio	Criterio di calcolo
1	1	Camera Sud-Est	Calcolo ad indice unico

1	2	Soggiorno Sud	Calcolo ad indice unico
1	3	Camera Nord-Est	Calcolo ad indice unico
3	1	Nuova Copertura soggiorno	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 1 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 _____
TITOLO NOME COGNOME

iscritto a _____
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

iscritto all'elenco dei Tecnici Competenti in acustica _____
REGIONE N. ISCRIZIONE

dopo aver esaminato le caratteristiche acustiche dei componenti edilizi, ed aver verificato, attraverso calcoli conformi alle norme UNI EN 12354, se le scelte progettuali operate soddisfino i requisiti minimi richiesti dal DPCM 5/12/97,

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.C.P.M 5/12/97;
- b) affinché i requisiti di legge siano soddisfatti, è essenziale il rispetto del progetto acustico e delle raccomandazioni di posa in opera contenute nella presente relazione.

Data, 07/12/2017

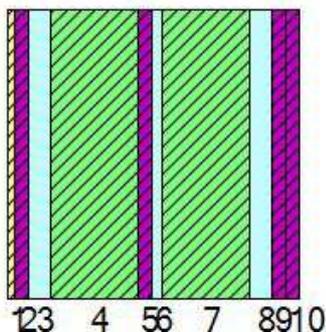
Il progettista _____
TIMBRO FIRMA

Valutazione del potere fonoisolante

POTERE FONOISOLANTE Rw (dB)	SISTEMA KNAUF	TIPO LASTRA	SPESSORE LASTRA (mm)	PROFILO	ISOLANTE Spessore (mm) Densità (kg/m ³)	SPESSORE TOTALE (mm)	CERTIFICATO DI PROVA
66	W388	Aquapanel® Outdoor + GKB	12,5 + 2x15	100 + 50	Isoroccia 40: 3x40/40*	216	AC3-D2-05-XXIV

Verifica igrotermica

Descrizione struttura



1	INT	Aquapanel Exterior BASECOAT
2	VAR	Lastra Knauf Aquapanel Outdoor
3	INA	Camera non ventilata
4	ISO	Isoroccia 110 (DP7)
5	VAR	Lastra Knauf Diamant (DFHIR)
6	INA	Camera non ventilata
7	ISO	Pannello in lana di roccia Isoroccia 70 (DP7)
8	INA	Camera non ventilata
9	VAR	Lastra Knauf GKB
10	VAR	Lastra Knauf GKB (A) + BV, sp. 12,5 mm

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,007	1500,0	0,470	1000,0	20,0	10,5	0,01	0,14	0,313
2	0,013	1150,0	0,350	1000,0	66,0	14,4	0,04	0,83	0,304
3	0,020	1,0	0,109	1004,2	1,0	0,0	0,18	0,02	0,000
4	0,080	110,0	0,035	1030,0	1,0	8,8	2,29	0,08	0,309
5	0,013	1000,0	0,250	1000,0	10,0	12,5	0,05	0,13	0,250
6	0,010	1,0	0,067	1004,2	1,0	0,0	0,15	0,01	0,000
7	0,080	70,0	0,035	1046,0	1,0	5,6	2,29	0,08	0,478
8	0,020	1,0	0,109	1004,2	1,0	0,0	0,18	0,02	0,000
9	0,013	680,0	0,200	1004,2	10,0	8,5	0,06	0,13	0,293
10	0,013	680,0	0,200	1000,0	3700,0	8,5	0,06	46,25	0,294
							0,13		

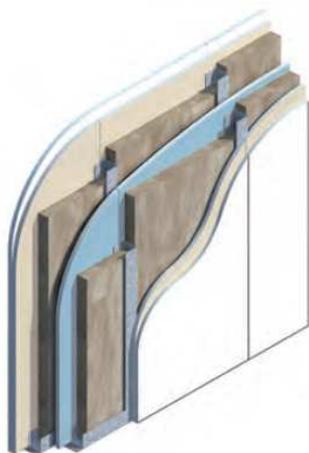
Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduktività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria

Parete W115+1 – divisori tra diverse unità immobiliari

Sistema W115+1 GBK + Kasa

Cert. N° 323677



LASTRE: una lastra GKB sp. 12,5 mm + una lastra Kasa sp. 12,5 mm per lato, lastra intermedia Diamant sp. 12,5 mm

PROFILO: doppia orditura affiancata C 75/50

ISOLANTE: doppia lana Ekovetro sp. 60 mm densità 16 kg/m³

Spessore totale	Potere isolante Rw
213 mm	66* dB

* 65 dB con l'inserimento di scatole elettriche

Fornitura e posa in opera di parete divisoria interna Knauf W115+1, dello spessore di 213 mm, ad orditura metallica doppia, doppio rivestimento in lastre di gesso rivestito e lastra in intercapedine, con potere fonoisolante $R_w = 66$ dB (1).

L'orditura metallica verrà realizzata con doppia serie parallela di profili Knauf in acciaio zincato aventi un carico di snervamento pari a 300 N/mm², conformi alla norma europea UNI EN 10346, con rivestimento di zinco di 1^a scelta e qualità Zn 99%, spessore acciaio 0,6 mm, delle dimensioni di:

- guide a "U" 40/75/40 mm, isolate dalle strutture perimetrali con nastro monoadesivo Knauf;
- montanti a "C" 50/75/50 mm posti ad interasse non superiore a 600 mm.

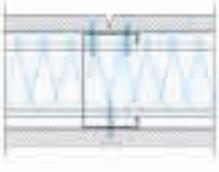
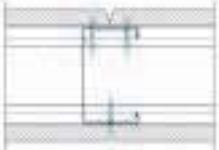
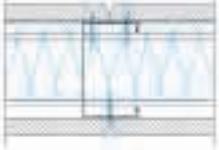
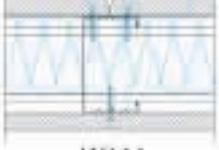
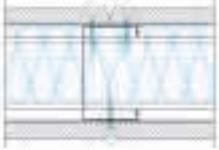
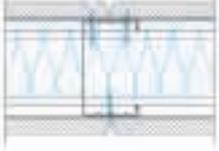
I profili saranno marcati CE conformemente alla norma armonizzata EN 14195 riguardante "Profili per Sistemi in Lastre in Gesso Rivestito", in classe A1 di reazione al fuoco, prodotti secondo il sistema qualità UNI EN 9001.

Il rivestimento su entrambi i lati dell'orditura sarà realizzato con doppio strato di lastre Knauf.

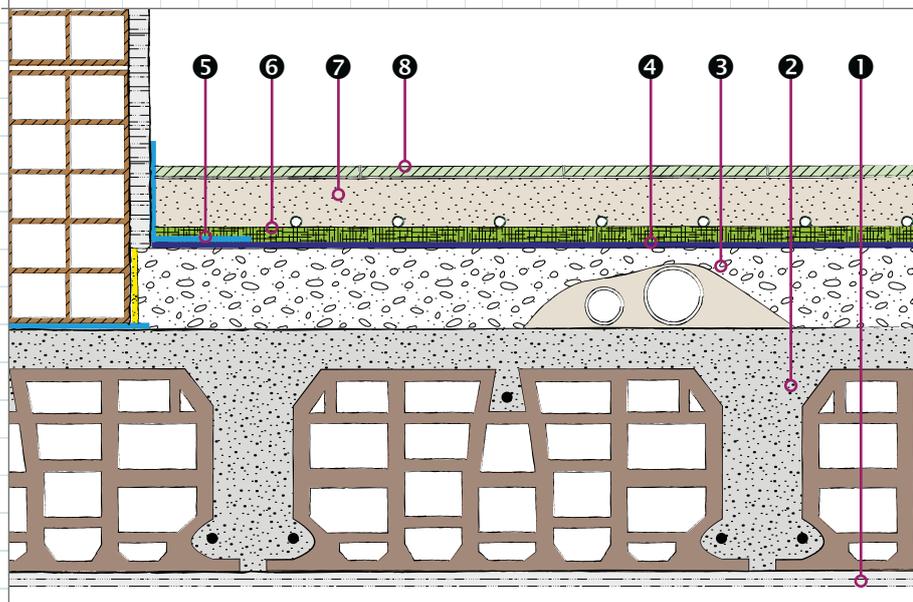
Il primo, a contatto con l'orditura, sarà eseguito con lastre in gesso rivestito **Knauf GBK** spessore 12,5 mm, marcate CE a norma UNI EN 520 e conformi alla DIN 18180, collaudate dal punto di vista biologico-abitativo come da certificato rilasciato dall'Istituto di Bioarchitettura di Rosenheim, in classe di reazione al fuoco A2-s1,d0 (non infiammabile), avvitate all'orditura metallica con specifiche viti Knauf poste ad interasse 750 mm.

Il secondo strato, a vista, sarà realizzato con lastre in gesso rivestito **Knauf Kasa Cleano C**, marcate CE a norma UNI EN 520 e conformi alla DIN 18180, avvitate all'orditura metallica con specifiche viti Knauf autoproforanti fosfatate ogni 25 cm, aventi le seguenti caratteristiche:

- elevata resistenza meccanica;
- superficie extra bianca;
- tecnologia per la neutralizzazione fino all'80% della formaldeide (2);

TIPOLOGIA DI PARETE	SPESSORE mm	PESO Kg/m ²	DESCRIZIONE	Potere Fonoisolante Rw dB	Certificato n° Istituto
 W111	75	25	<ul style="list-style-type: none"> - Orditura metallica 50x50 mm - Rivestimento 1+1 lastra A 13 (GKB sp. 12.5 mm) - Lana minerale spess.40 mm 	45.0	81991 UNIVERSITÄT BRAUNSCHW EIG
 W111	100	24	<ul style="list-style-type: none"> - Orditura metallica 75x50 mm - Rivestimento 1+1 lastra A 13 (GKB sp. 12.5 mm) 	37.8	21546 GALILEO FERRARIS
 W111	100	24	<ul style="list-style-type: none"> - Orditura metallica 75x50 mm - Rivestimento 1+1 lastra A 13 (GKB sp. 12.5 mm) - Lana di roccia spess.60 mm densità 40 Kg/m² 	46	186652 ISTITUTO GIORDANO
 W111	75	25	<ul style="list-style-type: none"> - Orditura metallica 75x50 mm - Rivestimento 1+1 lastra A 13 (GKB sp. 12.5 mm) - Lana di roccia spess.60 mm densità 70 Kg/m² 	47	186651 ISTITUTO GIORDANO
 W111	125		<ul style="list-style-type: none"> - Orditura metallica 75x50 mm - Rivestimento 1+1 lastra A 13 (GKB sp. 12.5 mm) - Lana minerale spess.40 mm 	49.0	512/78-1 BAUPHISIK STUTTART
 W111	125	35	<ul style="list-style-type: none"> - Orditura metallica 100x50 mm - Rivestimento 1+1 lastra A 13 (GKB sp. 12.5 mm) - Lana di minerale spess.60 mm 	52.0	567/79-8 BAUPHISIK STUTTART
 W111	SIMILE ALLA STRUTT. M37 125		<ul style="list-style-type: none"> - Orditura metallica 100x50 mm - Rivestimento 1+1 lastra A 13 (GKB sp. 12.5 mm) - Lana minerale spess.80 mm 	54.0	512/78-2 BAUPHISIK STUTTART

Solaio tipo laterocemento 20+4 (travetti e pignatte)



Stratigrafia del sistema

1. Intonaco civile 1,5 cm
2. Solaio tipo Laterocemento 20+4 (travetti e pignatte)
3. Cemento alleggerito 7-8 cm
4. Strato/i Fonoresiliente (FONOSTOP)
5. Bandella perimetrale FONOCELL o FONOCELL ROLL
6. Pannello per sistema radiante (se presente)
7. Massetto armato
8. Pavimento ceramica/gres o in legno

Stima teorica secondo metodo di calcolo UNI-EN 12354 1-2

Valutazioni eseguite considerando gli strati fonoresilienti FONOSTOPDuo e FONOSTOPTrio e loro combinazioni.

Nel caso si volessero valutare strati fonoresilienti differenti abbinati a massetti con spessori e tipologie diversi, consulti i nostri tecnici.

SIMILE ALLA STRUTTURA P3

	FONOSTODuo in monostrato e massetto sabbia cemento (sp. 5 cm)	Calpestio: $L_{n,w} = 52$ dB (ceramica)	Tutti i valori soddisfano i requisiti imposti dal DPCM 05/12/97 per tutte le categorie previste. Con pavimentazione in ceramica e nel caso di solai confinanti con uffici o attività commerciali si consiglia FONOSTOPDuo in doppio strato per avere margini di sicurezza nel soddisfacimento dei limiti previsti.
		$L_{n,w} = 49$ dB (legno)	
Rumore aereo (Potere fonoisolante) $R_w = 57$ dB			
	FONOSTODuo in doppio strato e massetto sabbia cemento (sp. 5 cm)	Calpestio: $L_{n,w} = 48$ dB (ceramica)	Tutti i valori soddisfano i requisiti imposti dal DPCM 05/12/97 per tutte le categorie previste.
		$L_{n,w} = 45$ dB (legno)	
Rumore aereo (Potere fonoisolante) $R_w = 60$ dB			
	FONOSTOPTrio + FONOSTOPDuo e massetto sabbia cemento (sp. 6 cm)	Calpestio: $L_{n,w} = 46$ dB (ceramica)	Tutti i valori soddisfano i requisiti imposti dal DPCM 05/12/97 per tutte le categorie previste.
		$L_{n,w} = 43$ dB (legno)	
Rumore aereo (Potere fonoisolante) $R_w = 60$ dB		SIMILE ALLA STRUTTURA P1 e P2	

STIMA TEORICA SECONDO METODO DI CALCOLO UNI-EN 12354 1-2.

VALUTAZIONE IN FUNZIONE DELLO STRATO FONORESILIENTE E DELLA MASSA AREICA DEL MASSETTO

Strato fonoresiliente	LIVELLO DI CALPESTIO COMPLESSIVO						POTERE FONOIOLANTE COMPLESSIVO					
	Stime di $L_{n,w}$ in funzione dello strato resiliente del massetto. Valori con finitura in ceramica (*)											
	Spessore del massetto armato sabbia cemento 1.600 kg/m ³			Spessore del massetto armato autolivellante 2.000 kg/m ³			Spessore del massetto armato sabbia cemento 1.600 kg/m ³			Spessore del massetto armato autolivellante 2.000 kg/m ³		
	4 cm	5 cm	6 cm	3,5 cm	4,5 cm	5,5 cm	4 cm	5 cm	6 cm	3,5 cm	4,5 cm	5,5 cm
FONOSTOPDuo	53 dB	52 dB	51 dB	53 dB	52 dB	51 dB	57 dB	57 dB	60 dB	57 dB	60 dB	60 dB
FONOSTOPDuo + FONOSTOPDuo	/	48 dB	47 dB	/	47 dB	46 dB	/	60 dB	60 dB	/	60 dB	60 dB
FONOSTOPTrio + FONOSTOPDuo	/	/	46 dB	/	/	45 dB	/	/	60 dB	/	/	60 dB
FONOSTOPTrio + polietilene	/	50 dB	49 dB	/	49 dB	48 dB	/	60 dB	60 dB	/	60 dB	60 dB
FONOSTOPAct	55 dB	54 dB	53 dB	55 dB	53 dB	52 dB	57 dB	57 dB	57 dB	57 dB	57 dB	57 dB
FONOSTOPAct + FONOSTOPAct	/	50 dB	49 dB	/	49 dB	48 dB	/	60 dB	60 dB	/	60 dB	60 dB
FONOSTOPBar	55 dB	54 dB	53 dB	55 dB	54 dB	53 dB	57 dB	57 dB	57 dB	57 dB	57 dB	57 dB
FONOSTOPBar + FONOSTOPBar	/	51 dB	50 dB	/	51 dB	50 dB	/	60 dB	60 dB	/	60 dB	60 dB
FONOSTOPStrato	56 dB	55 dB	54 dB	55 dB	54 dB	53 dB	57 dB	57 dB	57 dB	57 dB	57 dB	57 dB
FONOSTOPStrato + FONOSTOPStrato	/	52 dB	51 dB	/	51 dB	50 dB	/	60 dB	60 dB	/	60 dB	60 dB

(*) Nel caso di finitura in legno, il risultato sarà inferiore di 3-4 dB.

CARATTERISTICHE ACUSTICHE DEI COMPONENTI
Strutture opache, finestre e piccoli elementi

Descrizione del componente: *Parete Knauf*

Codice: *M31*

Tipo struttura *Struttura portante*

Massa superficiale *81,6* kg/m²

Potere fonoisolante:

R_w *66,0* dB

C *-1,6* - Ctr *-7,1* -

Valori *Indice unico*

Origine dei dati *Dati noti*

Descrizione del componente: *Setto Knauf*

Codice: *M32*

Tipo struttura *Struttura portante*

Massa superficiale *675,9* kg/m²

Potere fonoisolante:

Rw *63,0* dB

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

Valori *Frequenza*

Origine dei dati *Calcolo previsionale*

Tipologia *Parete multistrato*

Tipo di calcolo *Analitico*

Metodo di calcolo *Sharp*

Stratigrafia:

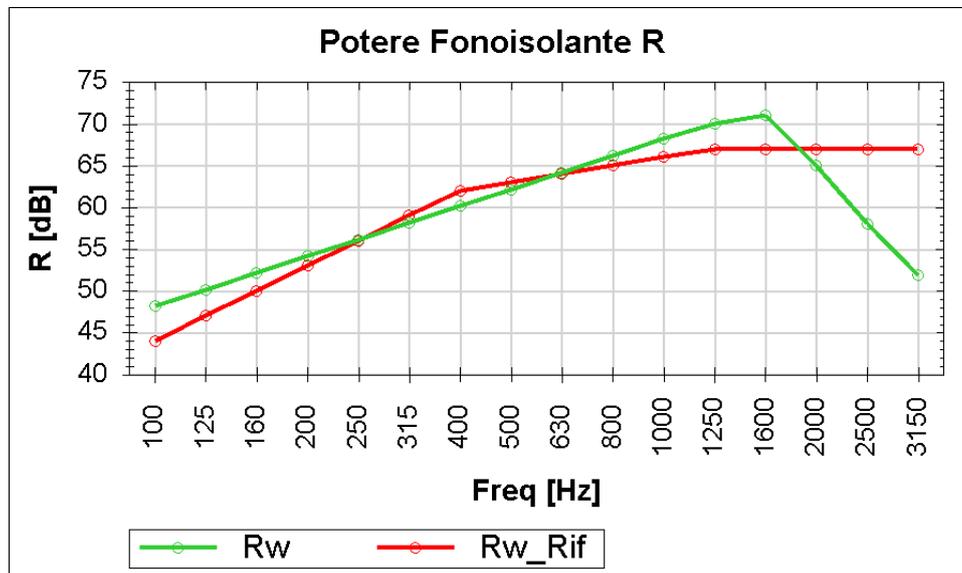
N.	Descrizione strato	s	M.V.	E	nu	eta
1	<i>Cartongesso in lastre</i>	<i>12,50</i>	<i>700</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,000</i>
2	<i>Cartongesso in lastre</i>	<i>12,50</i>	<i>700</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,000</i>
3	<i>C.I.s. armato (2% acciaio)</i>	<i>250,00</i>	<i>2400</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,000</i>
4	<i>Pannello naturale in fibra di legno per BIO</i>	<i>20,00</i>	<i>150</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,000</i>
5	<i>Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)</i>	<i>0,15</i>	<i>2700</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,000</i>
6	<i>Pannello lana di roccia</i>	<i>100,00</i>	<i>110</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,000</i>
7	<i>C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)</i>	<i>20,00</i>	<i>2200</i>	<i>32588</i>	<i>0,10</i>	<i>0,015</i>

Legenda simboli

s	Spessore	mm
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
E	Modulo di Young	MPa
nu	Rapporto di Poisson	-
eta	Coefficiente di perdita	-

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: *Parete Knauf fina*

Codice: *M33*

Tipo struttura *Struttura portante*

Massa superficiale *81,6* kg/m²

Potere fonoisolante:

R_w *66,0* dB

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

Valori *Indice unico*

Origine dei dati *Dati noti*

Descrizione del componente: *Parete Knauf verso scale fina*

Codice: *M34*

Tipo struttura *Struttura portante*

Massa superficiale *51,5* kg/m²

Potere fonoisolante:

Rw *63,0* dB

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

Valori *Indice unico*

Origine dei dati *Dati noti*

Descrizione del componente: *Parete Knauf verso vicini*

Codice: *M37*

Tipo struttura *Struttura portante*

Massa superficiale *58,8* kg/m²

Potere fonoisolante:

R_w *54,0* dB

C *-1,1* - Ctr *-6,6* -

Valori *Indice unico*

Origine dei dati *Dati noti*

Descrizione del componente: *Parete Knauf verso scale*

Codice: *M38*

Tipo struttura *Struttura portante*

Massa superficiale *37,4* kg/m²

Potere fonoisolante:

R_w *54,0* dB

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

Valori *Indice unico*

Origine dei dati *Dati noti*

Descrizione del componente: *Parete interna Knauf*

Codice: *M41*

Tipo struttura *Struttura portante*

Massa superficiale *41,6* kg/m²

Potere fonoisolante:

R_w *54,0* dB

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

Valori *Indice unico*

Origine dei dati *Dati noti*

Descrizione del componente: *Parete giunto Knauf*

Codice: *M42*

Tipo struttura *Struttura portante*

Massa superficiale *37,6* kg/m²

Potere fonoisolante:

R_w *60,0* dB

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

Valori *Indice unico*

Origine dei dati *Dati noti*

Descrizione del componente: *Soletta interpiano*

Codice: *S1*

Tipo struttura *Struttura portante*

Massa superficiale *752,9* kg/m²

Potere fonoisolante:

R_w *57,0* dB

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

Valori *Indice unico*

Origine dei dati *Dati noti*

Descrizione del componente: *Soletta sottotetto+tetto*

Codice: *S2*

Tipo struttura *Struttura portante*

Massa superficiale *736,1* kg/m²

Potere fonoisolante:

Rw *60,0* dB

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

Valori *Indice unico*

Origine dei dati *Dati noti*

