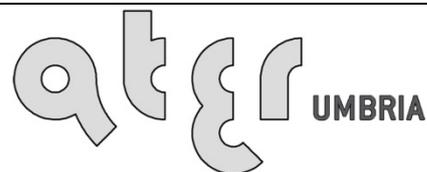


**Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale
della Regione Umbria**

UNITÀ OPERATIVA DI PERUGIA

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



UNI EN ISO 9001:2008
8967A

SERVIZIO TECNICO

PROGETTAZIONE
ARCHITETTONICA

PROGETTAZIONE
IMPIANTISTICA

PROGETTAZIONE
STRUTTURALE

SISMA 2016
ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE
DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
COMUNE DI PRECI LOC. SACCOVESCOIO
ALLOGGI N. 4

**IMPIANTI MECCANICI
RELAZIONE TECNICA**

DATA : LUGLIO 2018

SCALA : -/-

CODICE : 17_14_540430009_SACCOVESCOIO_S1S

TAVOLA: **IMPT01**

INDICE

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

OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI

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

Normative

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

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

Leggi e decreti

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

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

1. Impianto Termico

1.1 Caratteristiche dell'impianto

Sarà fornita e posta in opera per ogni alloggio una caldaia a gas metano, del tipo premiscelato a condensazione per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria

L'impianto di riscaldamento esistente è del tipo ad alta temperatura con radiatori in alluminio.

In tutti gli alloggi verrà mantenuto l'attuale impianto di riscaldamento (radiatori, linee e collettore) tranne che nell'alloggio n.1 in cui verranno sostituite tutte le linee di riscaldamento e il collettore di distribuzione.

La maggior parte dei corpi scaldanti verranno rimossi, lavati e reistallati nella medesima posizione.

Su tutti i radiatori 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.

1.2 Dati di progetto e condizioni climatiche

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

LOCALITA' :	Loc. Saccovescio – Comune di Preci – Provincia PERUGIA		
Altitudine s.l.m.	[m]:	596	
Latitudine	[DEG]:	42°52'	
Longitudine	[DEG]:	13°02'	
Gradi giorno		2394	
		INVERNO	ESTATE
Temperatura esterna b.s. [°C]:		- 5,0	29,9
Escursione termica giornaliera [°C]:			10

- Condizioni interne invernali :
 - Temperatura 20 °C
 - Umidità Relativa 40 %
- Condizioni interne estive :
 - Temperatura 26 °C
 - Umidità Relativa 55 %

-
- Tolleranze :
 - Temperatura +/- 1 °C
 - Umidità Relativa +/- 10 %

1.3 Caldaie murali

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

Le canne fumarie saranno del tipo coassiale in acciaio inox AISI 316 e collocate in idoneo cassettoni fino alla copertura dove saranno realizzati idonei camini.

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

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

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

1.4 Canne fumarie e canali da fumo

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

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

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

- Allo scopo di evitare la formazione di ghiaccio la temperatura della parete intera del sistema non deve essere minore di 0°C;
- La tenuta del camino/canna fumaria deve essere garantita dal costruttore del sistema;
- Il materiale utilizzato deve resistere all'azione delle condense;
- La superficie esterna e la struttura di eventuali vani tecnici deve essere di classe 0 di reazione al fuoco;
- Non è consentito l'utilizzo di organi ausiliari di aspirazione in camini funzionanti in pressione positiva;
- Il comignolo, dove previsto, deve avere una sezione utile di uscita almeno due volte quella del camino.

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

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

I camini singoli devono presentare i seguenti requisiti strutturali

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

1.5 Rete gas

Le linee di alimentazione del gas metano sono esistenti e salgono lungo le pareti esterne dell'edificio.

Nelle pareti in cui verrà realizzato l'intonaco armato tali linee dovranno essere allontanate dall'edificio tramite distacco e successivo riallaccio.

Per tutte le linee modificate e non dovranno comunque essere fatte le idonee prove di tenuta.

Tutte le linee dovranno essere provviste dei pezzi speciali necessari e 2 saracinesche, raccordo ai contatori, rubinetti di erogazione e quanto altro necessario per il perfetto funzionamento dell'impianto.

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.

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

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

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

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

2. Impianto idrico sanitario

2.1 Caratteristiche dell'impianto

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

Ciascun alloggio ha 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 verrà lasciata in tutti gli alloggi tranne che nell'alloggio 1 in cui a causa dello svuotamento delle sottostanti volte verranno smantellate le attuali dorsali e sostituite con nuove tubazioni isolate.

Le tubazioni dell'impianto idrico-sanitario all'interno dei bagni di tutti gli alloggi verranno rifatte nuove, nelle cucine dovranno essere portati gli allacci in corrispondenza delle nuove posizioni dei lavelli.

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.

In tutti gli alloggi saranno sostituiti i sanitari ovvero lavabo, vaso igienico con cassetta di scarico a doppio comando, bidet, doccia.

2.2 Rete di scarico acque nere

Gli impianti di scarico all'interno dei servizi saranno realizzati nuovi con tubazioni in polietilene ad alta densità insonorizzate, e saranno 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 saranno in genere posizionate all'interno di cavedi, staffate a soffitto o parete. Saranno 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. 4 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 90mc/h.

3.3 Bocchette aria

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

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

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

3.4 Canali aria

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

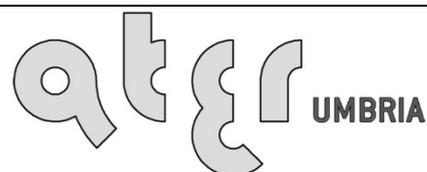
Condotto flessibile in alluminio, realizzato con parete esterna con barriera vapore realizzata in fogli di alluminio e poliestere incollati con rete in fibra di vetro ed interposta armatura in spirale di acciaio armonico, parete interna in alluminio microforato per attenuazione acustica, interposizione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

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

**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 PRECI LOC. SACCOVESCOIO
ALLOGGI N. 4

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

DATA : LUGLIO 2018

SCALA : -/-

CODICE : 17_14_540430009_SACCOVESCOIO_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**

Riqualficazione energetica degli impianti tecnici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualficazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Preci Provincia PG

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

Ristrutturazione importante di edificio plurifamiliare residenziale

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

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

via Cairoli n. 23 - Preci in località Saccovescio

Richiesta permesso di costruire _____ del 04/07/2018
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del 04/07/2018
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del 04/07/2018

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 4

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

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

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

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

Direttore lavori degli impianti termici

Larini Marco

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

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	<u>2394</u> GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-5,0</u> °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>29,9</u> °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	283,84	199,49	0,70	57,07	20,0	65,0
Appartamento 2	415,06	258,00	0,62	86,87	20,0	65,0
Appartamento 3	340,73	230,52	0,68	60,10	20,0	65,0
Appartamento 4	469,87	279,65	0,60	87,20	20,0	65,0
Saccovescio	1509,51	967,66	0,64	291,24	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	283,84	199,49	0,70	57,07	26,0	51,3
Appartamento 2	415,06	258,00	0,62	86,87	26,0	51,3
Appartamento 3	340,73	230,52	0,68	60,10	26,0	51,3
Appartamento 4	469,87	279,65	0,60	87,20	26,0	51,3
Saccovescio	1509,51	967,66	0,64	291,24	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

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

Descrizione delle principali caratteristiche:

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

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianti autonomi con caldaia a condensazione murale

Sistemi di generazione

Caldaia murale a condensazione

Sistemi di termoregolazione

Regolazione con cronotermostato e valvole termostatiche

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Sistema a due tubi isolati come da normativa

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

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

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Caldaie murali a condensazione

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

0,00 gradi francesi

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

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

Potenza utile nominale Pn 24,00 kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 96,0 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 108,0 %

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 24,00 kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 96,0 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 108,0 %

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 24,00 kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 96,0 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 108,0 %

Zona Appartamento 4 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 24,00 kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 96,0 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 108,0 %

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

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

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

Centralina climatica

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **0**

Organi di attuazione

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Cronotermostati	4	2

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
Valvole termostatiche	24

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

Uso climatizzazione

Marca - modello _____

Numero di apparecchi **0**

Descrizione sintetica del dispositivo _____

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello _____

Numero di apparecchi **0**

Descrizione sintetica del dispositivo _____

Uso climatizzazione estiva

Marca - modello _____

Numero di apparecchi **0**

Descrizione sintetica del dispositivo _____

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Radiatori in alluminio	24	37309

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI 10640**

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

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

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
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](#)

Schemi funzionali

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

[Assenti](#)

Schemi funzionali

5.5 Altri impianti

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

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

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: *Appartamento 1*

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'allegato 1:

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta:

Se "si" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete esterna	1,452	1,452
M2	Parete scale	1,432	1,432
P2	Pavimento su cantine	0,624	0,624

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M6	Parete verso vicini	1,432	1,432
S1	Solaio interpiano	0,717	0,717

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterna	1400	0,038

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 70 x 120	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 [%]
4	90,0	90,0	0,8

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) *Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione*

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto

legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Superficie disperdente S	<u>199,49</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,83</u>	W/m ² K

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	<u>143,87</u>	kWh/m ²
---------------------------------------	---------------	--------------------

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	<u>5,66</u>	kWh/m ²
---------------------------------------	-------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	<u>156,78</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	<u>23,96</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>180,74</u>	kWh/m ²

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	<u>179,04</u>	kWh/m ²
--	---------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
Appartamento 1	Riscaldamento	91,8	*	*
Appartamento 1	Acqua calda sanitaria	83,6	*	*

(*) Impianto esistente, non soggetto alle verifiche di legge.

b.2) Rendimento termico utile nominale per i servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria

Descrizione	Servizi	P _n [kW]	η ₁₀₀ [%]	η _{gn,Pn} [%]	Verifica
Caldaia a condensazione	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria	24,00	96,0	92,8	Positiva

b.3) Coefficiente di prestazioni minime per pompe di calore per servizi di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento

Descrizione	Servizi	P _n [kW]	COP/GUE /EER	COP/GUE /EER amm	Verifica
-------------	---------	---------------------	--------------	------------------	----------

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	9349	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	1,69	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	0	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	180,74	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	0	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

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

Zona 2: Appartamento 2

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'allegato 1:

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta:

Se "si" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

a) **Involucro edilizio e ricambi d'aria**

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete esterna	1,452	1,452
M2	Parete scale	1,432	1,432
P2	Pavimento su cantine	0,624	0,624

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M6	Parete verso vicini	1,432	1,432
S1	Solaio interpiano	0,717	0,717

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

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterna	1400	0,038

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 70 x 120	1,559	1,500
W3	PortaFinestra 70 x 235	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 [%]
------	---------------------------------	-----------------------------------	--------------

4	90,0	90,0	0,8
----------	-------------	-------------	------------

- G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata
 G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso
 η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Superficie disperdente S	<u>258,00</u>	m ²
Valore di progetto H'_T	<u>0,84</u>	W/m ² K

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>132,61</u>	kWh/m ²
--------------------------------	---------------	--------------------

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>4,86</u>	kWh/m ²
--------------------------------	-------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>135,04</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>20,44</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>155,48</u>	kWh/m ²

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<u>155,29</u>	kWh/m ²
---------------------------------	---------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Appartamento 2	Riscaldamento	98,2	*	*
Appartamento 2	Acqua calda sanitaria	85,4	*	*

(*) Impianto esistente, non soggetto alle verifiche di legge.

b.2) Rendimento termico utile nominale per i servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria

Descrizione	Servizi	P_n [kW]	η_{100} [%]	$\eta_{gn,Pn}$ [%]	Verifica
Caldaia a condensazione	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria	24,00	96,0	92,8	Positiva

b.3) Coefficiente di prestazioni minime per pompe di calore per servizi di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento

Descrizione	Servizi	P _n [kW]	COP/GUE /EER	COP/GUE /EER amm	Verifica
-------------	---------	------------------------	-----------------	---------------------	----------

Consumivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	12781	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	0,19	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	0	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	155,48	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	0	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

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

Zona 3: Appartamento 3

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'allegato 1:

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta:

Se "si" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete esterna	1,452	1,452
M2	Parete scale	1,432	1,432
S3	Copertura civile inclinata	0,293	0,377

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M6	Parete verso vicini	1,432	1,432
P1	Pavimento interpiano	0,651	0,651

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterna	1400	0,038
S3	Copertura civile inclinata	425	0,034

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W2	Finestra 70 x 95	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 [%]
4	90,0	90,0	0,8

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Superficie disperdente S 230,52 m²
Valore di progetto H'_T 0,88 W/m²K

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

Valore di progetto EP_{H,nd} 169,83 kWh/m²

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

Valore di progetto EP_{C,nd} 9,50 kWh/m²

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H 181,03 kWh/m²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W 23,02 kWh/m²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C 0,00 kWh/m²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V 0,00 kWh/m²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L 0,00 kWh/m²
Prestazione energetica per servizi EP_T 0,00 kWh/m²
Valore di progetto EP_{gl,tot} 204,05 kWh/m²

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

Valore di progetto EP_{gl,nr} 203,79 kWh/m²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
-------------	---------	--------------------	------------------------	----------

Appartamento 3	Riscaldamento	93,8	*	*
Appartamento 3	Acqua calda sanitaria	85,4	*	*

(*) Impianto esistente, non soggetto alle verifiche di legge.

b.2) Rendimento termico utile nominale per i servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria

Descrizione	Servizi	P _n [kW]	η ₁₀₀ [%]	η _{gn,Pn} [%]	Verifica
Caldaia a condensazione	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria	24,00	96,0	92,8	Positiva

b.3) Coefficiente di prestazioni minime per pompe di calore per servizi di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento

Descrizione	Servizi	P _n [kW]	COP/GUE /EER	COP/GUE /EER amm	Verifica
-------------	---------	------------------------	-----------------	---------------------	----------

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	11604 kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	0,26 kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	0 kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	204,05 kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	0 kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0 kWh

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

Zona 4: Appartamento 4

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'allegato 1:

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta:

Se "si" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete esterna	1,452	1,452
M2	Parete scale	1,432	1,432
S3	Copertura civile inclinata	0,293	0,358

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M6	Parete verso vicini	1,432	1,432
P1	Pavimento interpiano	0,651	0,651

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

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterna	1400	0,038
S3	Copertura civile inclinata	425	0,034

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
W2	Finestra 70 x 95	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 [%]
4	90,0	90,0	0,8

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Superficie disperdente S	<u>279,65</u>	m ²
Valore di progetto H'_T	<u>0,88</u>	W/m ² K

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>148,61</u>	kWh/m ²
--------------------------------	---------------	--------------------

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>8,82</u>	kWh/m ²
--------------------------------	-------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>186,28</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>20,85</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 $EP_{gl,tot}$ 207,13 kWh/m²

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ 205,17 kWh/m²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Appartamento 4	Riscaldamento	79,8	*	*
Appartamento 4	Acqua calda sanitaria	83,6	*	*

(*) Impianto esistente, non soggetto alle verifiche di legge.

b.2) Rendimento termico utile nominale per i servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria

Descrizione	Servizi	P_n [kW]	η_{100} [%]	$\eta_{gn,Pn}$ [%]	Verifica
Caldaia a condensazione	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria	24,00	96,0	92,8	Positiva

b.3) Coefficiente di prestazioni minime per pompe di calore per servizi di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento

Descrizione	Servizi	P_n [kW]	COP/GUE /EER	COP/GUE /EER amm	Verifica
-------------	---------	------------	--------------	------------------	----------

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>16361</u> kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>1,97</u> kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u> kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>207,13</u> kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u> kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u> kWh

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

**7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA
NORMATIVA VIGENTE**

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 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 8. .
N. 11 Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 1 Rif.: _____
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 3 Rif.: _____
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

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

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

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

Data, **15/06/2018**

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	U _e [W/m ² K]
M1	T	Parete esterna	730,0	1400	0,038	-19,685	68,928	0,90	0,60	-5,0	1,452
M2	U	Parete scale	630,0	1200	0,047	-17,634	69,161	0,90	0,60	10,0	1,432
M3	D	Parete interna	630,0	1200	0,047	-17,634	69,161	0,90	0,60	-	1,432
M4	D	Parete interna	110,0	0	1,436	-1,297	17,097	0,90	0,60	-	1,475
M5	D	Parete scale cartongesso	150,0	7	0,276	-2,956	20,156	0,90	0,60	-	0,298
M6	N	Parete verso vicini	630,0	1200	0,047	-17,634	69,161	0,90	0,60	20,0	1,432

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	U _e [W/m ² K]
P1	N	Pavimento interpiano	339,0	410	0,100	-11,253	28,448	0,90	0,60	20,0	0,651
P2	U	Pavimento su cantine	320,0	355	0,110	-10,638	27,983	0,90	0,60	7,5	0,624

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	U _e [W/m ² K]
S1	N	Solaio interpiano	339,0	410	0,149	-10,420	31,997	0,90	0,60	20,0	0,717
S3	T	Copertura civile inclinata	870,8	425	0,034	-13,910	89,245	0,90	0,60	-5,0	0,293

Legenda simboli

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

Ue Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	R - Parete - Copertura	X	0,181

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	Finestra 70 x 120	Doppio	0,837	0,658	1,00	0,25	120,0	70,0	1,500	1,800	-5,0	0,519	5,220
W2	T	Finestra 70 x 95	Doppio	0,837	0,658	1,00	0,25	95,0	70,0	1,500	1,800	-5,0	0,397	4,220
W3	T	PortaFinestra 70 x 235	Doppio	0,837	0,658	1,00	0,25	235,0	70,0	1,500	1,800	-5,0	1,083	9,820

Legenda simboli

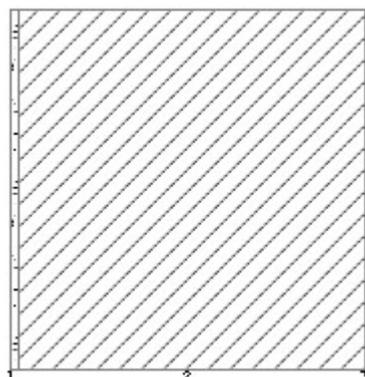
ϵ	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	1,452	W/m ² K
Spessore	730	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	5,623	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1448	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1400	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,038	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,026	-
Sfasamento onda termica	-19,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	0,84	11
2	Muratura in pietra naturale	700,00	1,500	0,467	2000	1,00	50
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	0,84	27
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,054	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,685**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

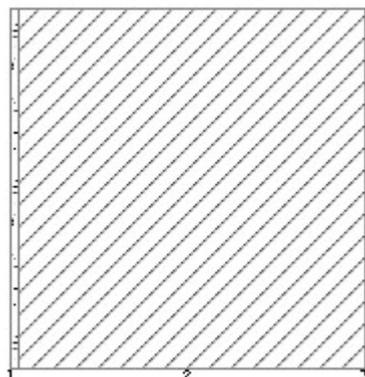
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete scale*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	1,432	W/m ² K
Spessore	630	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	10,0	°C
Permeanza	6,542	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1248	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1200	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,047	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,033	-
Sfasamento onda termica	-17,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	0,84	11
2	Muratura in pietra naturale	600,00	1,500	0,400	2000	1,00	50
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	0,84	27
-	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 scale*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,180**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,734**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

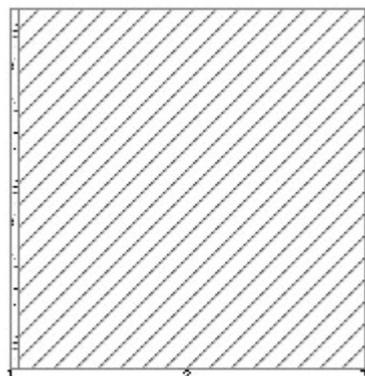
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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: *M3*

Trasmittanza termica	1,432	W/m ² K
Spessore	630	mm
Permeanza	6,542	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1248	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1200	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,047	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,033	-
Sfasamento onda termica	-17,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	0,84	11
2	Muratura in pietra naturale	600,00	1,500	0,400	2000	1,00	50
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	0,84	27
-	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 interna*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **1,475** W/m²K

Spessore **110** mm

Permeanza **392,15**
7 10⁻¹²kg/sm²Pa

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

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

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

Fattore attenuazione **0,974** -

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



Stratigrafia:

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

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	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 scale cartongesso*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica **0,298** W/m²K

Spessore **150** mm

Permeanza **333,33**
3 10⁻¹²kg/sm²Pa

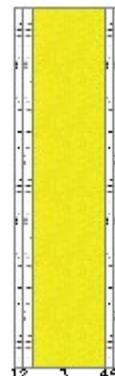
Massa superficiale
(con intonaci) **42** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **7** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,276** W/m²K

Fattore attenuazione **0,925** -

Sfasamento onda termica **-3,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
3	Pannello in lana di roccia	100,00	0,035	2,857	70	1,03	1
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 verso vicini*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica **1,432** W/m²K

Spessore **630** mm

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

Permeanza **6,542** 10⁻¹²kg/sm²Pa

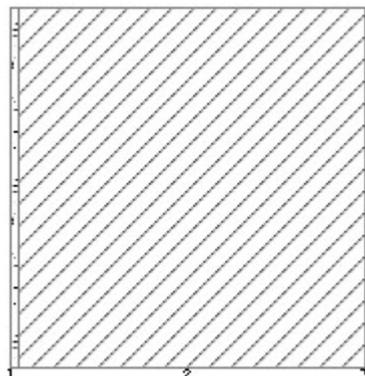
Massa superficiale
(con intonaci) **1248** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1200** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,047** W/m²K

Fattore attenuazione **0,033** -

Sfasamento onda termica **-17,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	0,84	11
2	Muratura in pietra naturale	600,00	1,500	0,400	2000	1,00	50
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	0,84	27
-	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: *M6*

- 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} **0,734**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Pavimento interpiano*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,651** W/m²K

Spessore **339** mm

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

Permeanza **14,498** 10⁻¹²kg/sm²Pa

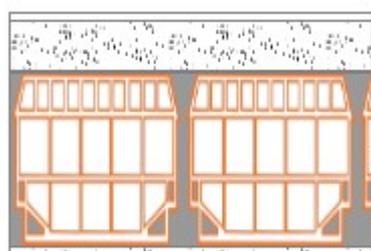
Massa superficiale
(con intonaci) **437** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **410** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,100** W/m²K

Fattore attenuazione **0,154** -

Sfasamento onda termica **-11,3** 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	sottofondi alleggeriti premiscelati sp. 50 mm	70,00	0,088	0,795	450	0,85	7
3	Tappetini di polietilene espanso	4,00	0,043	0,093	60	2,10	2200
4	Solaio tipo predalles	240,00	0,857	0,280	1479	0,84	9
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	23
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento interpiano*

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 **ottobre**

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,853**

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 cantine*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **0,624** W/m²K

Spessore **320** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **7,5** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

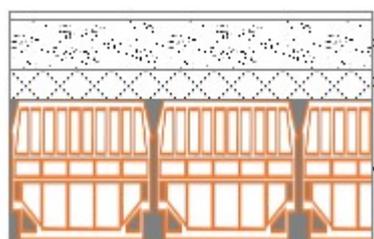
Massa superficiale
(con intonaci) **355** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **355** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,110** W/m²K

Fattore attenuazione **0,176** -

Sfasamento onda termica **-10,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	sottofondi alleggeriti premiscelati sp. 70 mm	70,00	0,076	0,921	450	0,85	7
3	C.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
-	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 cantine*

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 **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,344**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,858**

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: *Solaio interpiano*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,717** W/m²K

Spessore **339** mm

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

Permeanza **14,498** 10⁻¹²kg/sm²Pa

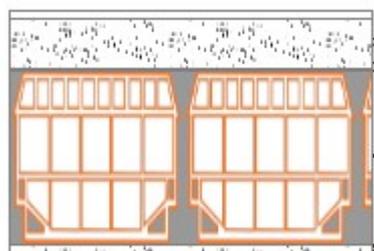
Massa superficiale
(con intonaci) **437** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **410** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,149** W/m²K

Fattore attenuazione **0,208** -

Sfasamento onda termica **-10,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	sottofondi alleggeriti premiscelati sp. 50 mm	70,00	0,088	0,795	450	0,85	7
3	Tappetini di polietilene espanso	4,00	0,043	0,093	60	2,10	2200
4	Solaio tipo predalles	240,00	0,857	0,280	1479	0,84	9
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.	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: *Solaio 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} **0,853**

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: *Copertura civile inclinata*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica **0,293** W/m²K

Spessore **871** mm

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

Permeanza **2,845** 10⁻¹²kg/sm²Pa

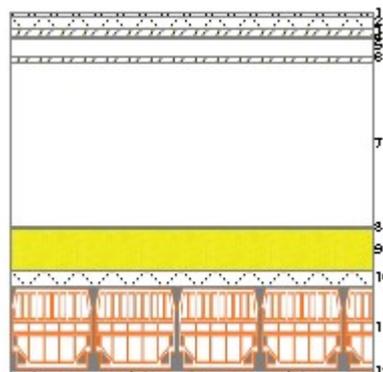
Massa superficiale
(con intonaci) **452** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **425** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,034** W/m²K

Fattore attenuazione **0,118** -

Sfasamento onda termica **-13,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,054	-	-	-
1	Copertura in tegole di argilla	10,00	0,990	0,010	2000	0,84	1
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	30,00	1,490	0,020	2200	0,88	70
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	0,167	450	2,70	643
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,40	0,350	0,001	950	2,10	50000
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	40,00	0,250	0,160	-	-	-
6	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	15,00	0,120	0,125	450	2,70	643
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	400,00	2,500	0,160	-	-	-
8	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	0,40	0,160	0,003	1390	0,90	50000
9	Fibre minerali basaltiche - Feltro trapuntato	100,00	0,044	2,273	60	1,03	1
10	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,910	0,021	2400	1,00	96
11	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
12	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	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: *Copertura civile inclinata*

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 **gennaio**

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

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **77** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100** g/m²

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

Mese con massima condensa accumulata **febbraio**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della finestra: *Finestra 70 x 120*

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

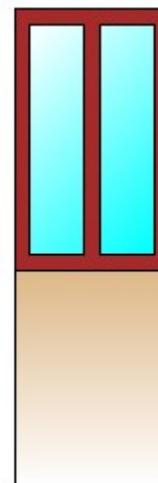
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,25 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	70,0 cm
Altezza	120,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 0,840 m ²
Area vetro	A_g 0,519 m ²
Area telaio	A_f 0,321 m ²
Fattore di forma	F_f 0,62 -
Perimetro vetro	L_g 5,220 m
Perimetro telaio	L_f 3,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,510 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Parete esterna
Trasmittanza termica	U 1,452 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 100,0 cm
Area	0,70 m ²

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

Descrizione della finestra: *Finestra 70 x 95*

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

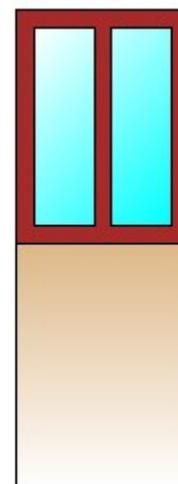
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,25 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	70,0 cm
Altezza	95,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 0,665 m ²
Area vetro	A_g 0,397 m ²
Area telaio	A_f 0,268 m ²
Fattore di forma	F_f 0,60 -
Perimetro vetro	L_g 4,220 m
Perimetro telaio	L_f 3,300 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,504 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Parete esterna
Trasmittanza termica	U 1,452 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 100,0 cm
Area	0,70 m ²

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

Descrizione della finestra: *PortaFinestra 70 x 235*

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

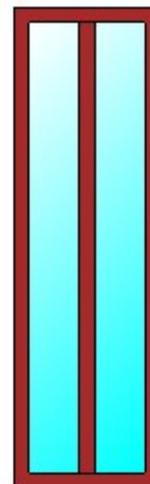
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,25 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	70,0 cm
Altezza	235,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,645 m ²
Area vetro	A_g 1,083 m ²
Area telaio	A_f 0,562 m ²
Fattore di forma	F_f 0,66 -
Perimetro vetro	L_g 9,820 m
Perimetro telaio	L_f 6,100 m

Caratteristiche del modulo

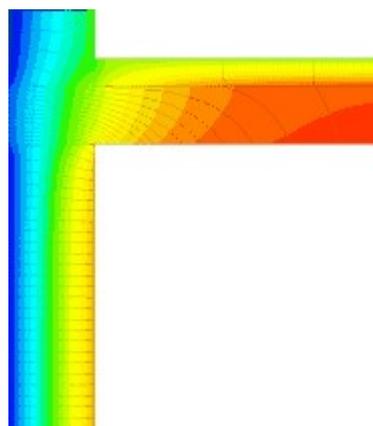
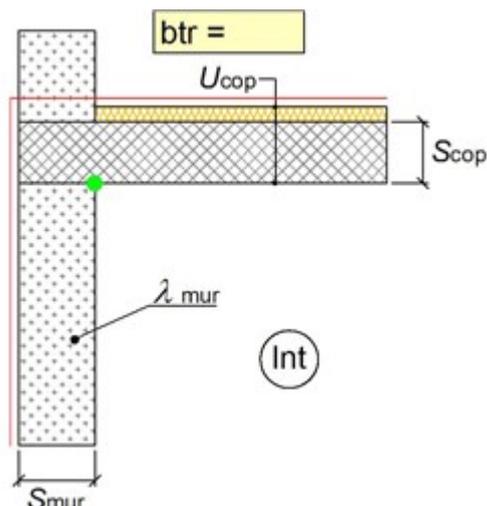
Trasmittanza termica del modulo	U 1,559 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura

Codice: Z1

Tipologia	R - Parete - Copertura	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,181	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,362	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,594	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	R18 - Giunto parete con isolamento ripartito - copertura isolata esternamente verso ambiente non climatizzato	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,362 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	0,236	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,0	18,4	15,6	POSITIVA
novembre	20,0	14,3	17,7	15,2	POSITIVA
dicembre	20,0	12,3	16,9	14,4	POSITIVA
gennaio	20,0	11,7	16,6	14,6	POSITIVA
febbraio	20,0	11,8	16,7	13,6	POSITIVA
marzo	20,0	13,8	17,5	13,9	POSITIVA
aprile	20,0	15,7	18,2	13,3	POSITIVA

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

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

Dati geometrici dell'intero edificio:

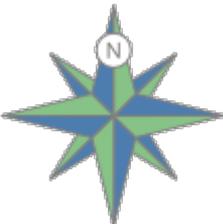
Superficie in pianta netta	291,24	m ²
Superficie esterna lorda	967,66	m ²
Volume netto	786,35	m ³
Volume lordo	1509,51	m ³
Rapporto S/V	0,64	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Appartamento 1

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	77,72	3129	69,9
M2	U	Parete scale	1,432	10,0	29,38	421	9,4
P2	U	Pavimento su cantine	0,624	7,5	87,35	681	15,2

Totale: **4232** **94,5**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Finestra 70 x 120	1,800	-5,0	5,04	246	5,5

Totale: **246** **5,5**

Zona 2 - Appartamento 2

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	107,88	4401	73,9
M2	U	Parete scale	1,432	10,0	15,70	225	3,8
P2	U	Pavimento su cantine	0,624	7,5	127,73	996	16,7

Totale: **5622** **94,4**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Finestra 70 x 120	1,800	-5,0	5,04	246	4,1
W3	T	PortaFinestra 70 x 235	1,800	-5,0	1,65	89	1,5

Totale: **335** **5,6**

Zona 3 - Appartamento 3

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	96,86	3932	71,1
M2	U	Parete scale	1,432	10,0	36,56	524	9,5
S3	T	Copertura civile inclinata	0,294	-5,0	93,10	685	12,4

Totale: **5140** **92,9**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W2	T	Finestra 70 x 95	1,800	-5,0	4,00	195	3,5

Totale: **195** **3,5**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,181	43,13	195	3,5

Totale: **195** **3,5**

Zona 4 - Appartamento 4

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	124,32	5075	74,9
M2	U	Parete scale	1,432	10,0	22,28	319	4,7
S3	T	Copertura civile inclinata	0,294	-5,0	128,38	944	13,9

Totale: **6338** **93,5**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W2	T	Finestra 70 x 95	1,800	-5,0	4,67	231	3,4

Totale: **231** **3,4**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,181	46,28	209	3,1

Totale: **209** **3,1**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- θ_e Temperatura di esposizione dell'elemento
- S_{Tot} Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
- L_{Tot} Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,20 -

Zona 1 - Appartamento 1

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona:	1	Locale:	1	Descrizione:	Cucina
Superficie in pianta netta	7,71	m ²	Volume netto	20,82	m ³
Altezza netta	2,70	m	Ricambio d'aria	4,00	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,00	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W1	T	Finestra 70 x 120	1,655	-5,0	N	1,20	1,54	76
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	N	1,20	10,88	484
W1	T	Finestra 70 x 120	1,655	-5,0	E	1,15	1,54	73
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	E	1,15	8,43	359
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	E	1,15	1,70	72
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	14,27	-
M5	D	Parete scale cartongesso	0,298	-	-	0,00	9,24	-
P2	U	Pavimento su cantine	0,624	7,5	OR	1,00	13,94	109

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **1174**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **694**

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

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **1868**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **2241**

Zona:	1	Locale:	2	Descrizione:	Soggiorno
Superficie in pianta netta	23,69	m ²	Volume netto	63,96	m ³
Altezza netta	2,70	m	Ricambio d'aria	0,63	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,00	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M2	U	Parete scale	1,432	10,0	-	0,00	6,91	99
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	14,27	-
W1	T	Finestra 70 x 120	1,655	-5,0	E	1,15	1,54	73
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	E	1,15	17,98	766
W1	T	Finestra 70 x 120	1,655	-5,0	S	1,00	1,54	64
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	S	1,00	12,64	468
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	11,67	-
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	6,26	-
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	3,40	-
M2	U	Parete scale	1,432	10,0	-	0,00	6,02	86
P2	U	Pavimento su cantine	0,624	7,5	OR	1,00	34,94	273

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1829
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	335
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2165
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2598

Zona: 1 Locale: 3 Descrizione: Bagno

Superficie in pianta netta	4,40 m ²	Volume netto	11,88 m ³
Altezza netta	2,70 m	Ricambio d'aria	4,00 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,00 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	6,26	-
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	11,67	-
W1	T	Finestra 70 x 120	1,655	-5,0	S	1,00	1,54	64
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	S	1,00	4,59	170
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	12,07	-
P2	U	Pavimento su cantine	0,624	7,5	OR	1,00	6,96	54

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	288
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	396
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	684
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	821

Zona: 1 Locale: 4 Descrizione: Camera

Superficie in pianta netta	21,27 m ²	Volume netto	57,43 m ³
Altezza netta	2,70 m	Ricambio d'aria	0,63 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,00 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M2	U	Parete scale	1,432	10,0	-	0,00	16,45	236
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	15,47	-
W1	T	Finestra 70 x 120	1,655	-5,0	S	1,00	1,54	64
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	S	1,00	17,30	641
P2	U	Pavimento su cantine	0,624	7,5	OR	1,00	31,51	246

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1186
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	301
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1487
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1785

Zona 2 - Appartamento 2

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 2 Locale: 1 Descrizione: Ingresso

Superficie in pianta netta	8,74 m ²	Volume netto	23,60 m ³
----------------------------	----------------------------	--------------	-----------------------------

Altezza netta	2,70	m	Ricambio d'aria	0,63	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,00	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	10,80	-
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	12,30	-
M2	U	Parete scale	1,432	10,0	-	0,00	4,59	66
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	20,89	-
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	5,63	-
P2	U	Pavimento su cantine	0,624	7,5	OR	1,00	12,19	95

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	161
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	124
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	0
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	285
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	342

Zona: 2 Locale: 2 Descrizione: Cucina

Superficie in pianta netta	8,68	m ²	Volume netto	23,44	m ³
Altezza netta	2,70	m	Ricambio d'aria	4,00	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,00	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W1	T	Finestra 70 x 120	1,655	-5,0	N	1,20	1,54	76
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	N	1,20	10,30	458
M2	U	Parete scale	1,432	10,0	-	0,00	11,11	159
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	12,30	-
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	14,42	-
P2	U	Pavimento su cantine	0,624	7,5	OR	1,00	14,40	112

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	806
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	781
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	0
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	1587
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	1905

Zona: 2 Locale: 3 Descrizione: Soggiorno

Superficie in pianta netta	25,61	m ²	Volume netto	69,15	m ³
Altezza netta	2,70	m	Ricambio d'aria	0,63	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,00	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W3	T	PortaFinestra 70 x 235	1,800	-5,0	N	1,20	1,65	89
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	N	1,20	22,27	990
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	14,42	-
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	10,80	-
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	1,97	-
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	11,60	-
W1	T	Finestra 70 x 120	1,655	-5,0	O	1,10	1,54	70

M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	O	1,10	17,45	711
P2	U	Pavimento su cantine	0,624	7,5	OR	1,00	36,14	282

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	2142
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	363
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2505
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	3006

Zona: 2 Locale: 4 Descrizione: Bagno

Superficie in pianta netta	5,55 m ²	Volume netto	14,99 m ³
Altezza netta	2,70 m	Ricambio d'aria	4,00 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,00 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	11,60	-
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	7,60	-
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	11,82	-
W1	T	Finestra 70 x 120	1,655	-5,0	O	1,10	1,54	70
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	O	1,10	6,09	248
P2	U	Pavimento su cantine	0,624	7,5	OR	1,00	8,44	66

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	384
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	499
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	884
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1060

Zona: 2 Locale: 5 Descrizione: Camera 2

Superficie in pianta netta	19,40 m ²	Volume netto	52,38 m ³
Altezza netta	2,70 m	Ricambio d'aria	0,63 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,00 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	17,06	-
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	17,60	-
W1	T	Finestra 70 x 120	1,655	-5,0	S	1,00	1,54	64
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	S	1,00	16,41	608
W1	T	Finestra 70 x 120	1,655	-5,0	O	1,10	1,54	70
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	O	1,10	16,86	687
P2	U	Pavimento su cantine	0,624	7,5	OR	1,00	29,82	233

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1662
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	275
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1936
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2324

Zona: 2 Locale: 6 Descrizione: Camera 3

Superficie in pianta netta	18,89 m ²	Volume netto	51,00 m ³
----------------------------	-----------------------------	--------------	-----------------------------

Altezza netta	2,70	m	Ricambio d'aria	0,63	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,00	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	15,65	-
W1	T	Finestra 70 x 120	1,655	-5,0	S	1,00	1,54	64
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	S	1,00	14,30	530
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	17,58	-
P2	U	Pavimento su cantine	0,624	7,5	OR	1,00	26,74	209

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	802
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	267
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	0
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	1070
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	1284

Zona 3 - Appartamento 3

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 3 **Locale: 1** **Descrizione: Cucina**

Superficie in pianta netta	10,62	m ²	Volume netto	28,67	m ³
Altezza netta	2,70	m	Ricambio d'aria	4,00	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,00	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W2	T	Finestra 70 x 95	1,637	-5,0	N	1,20	1,37	67
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	N	1,20	20,22	899
W2	T	Finestra 70 x 95	1,637	-5,0	E	1,15	1,37	64
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	E	1,15	11,56	493
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	24,39	-
M2	U	Parete scale	1,432	10,0	-	0,00	10,90	156
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,181	-5,0	OR	1,00	12,41	56
S3	T	Copertura civile inclinata	0,294	-5,0	OR	1,00	20,08	148

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	1883
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	956
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	0
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	2839
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	3407

Zona: 3 **Locale: 2** **Descrizione: Soggiorno**

Superficie in pianta netta	23,92	m ²	Volume netto	64,58	m ³
Altezza netta	2,70	m	Ricambio d'aria	0,63	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,00	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	24,06	-
W2	T	Finestra 70 x 95	1,637	-5,0	E	1,15	1,37	64

M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	E	1,15	20,90	890
W2	T	Finestra 70 x 95	1,637	-5,0	S	1,00	1,37	56
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	S	1,00	14,60	541
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	13,15	-
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	7,05	-
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	3,65	-
M2	U	Parete scale	1,432	10,0	-	0,00	5,93	85
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,181	-5,0	OR	1,00	12,07	55
S3	T	Copertura civile inclinata	0,294	-5,0	OR	1,00	34,58	254

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1946
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	339
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2285
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2741

Zona: 3 Locale: 3 Descrizione: Bagno

Superficie in pianta netta	4,40 m ²	Volume netto	11,88 m ³
Altezza netta	2,70 m	Ricambio d'aria	4,00 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,00 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	7,05	-
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	13,15	-
W2	T	Finestra 70 x 95	1,637	-5,0	S	1,00	1,37	56
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	S	1,00	5,53	205
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	13,59	-
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,181	-5,0	OR	1,00	1,89	9
S3	T	Copertura civile inclinata	0,294	-5,0	OR	1,00	6,96	51

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	321
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	396
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	717
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	860

Zona: 3 Locale: 4 Descrizione: Camera

Superficie in pianta netta	21,16 m ²	Volume netto	57,13 m ³
Altezza netta	2,70 m	Ricambio d'aria	0,63 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,00 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M2	U	Parete scale	1,432	10,0	-	0,00	19,73	283
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	17,24	-
W2	T	Finestra 70 x 95	1,637	-5,0	S	1,00	1,37	56
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	S	1,00	19,83	735
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,181	-5,0	OR	1,00	16,76	76
S3	T	Copertura civile inclinata	0,294	-5,0	OR	1,00	31,48	232

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1381
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	300

Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1680
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2016

Zona 4 - Appartamento 4

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona:	4	Locale:	1	Descrizione:	Ingresso
Superficie in pianta netta	8,73	m ²		Volume netto	23,57 m ³
Altezza netta	2,70	m		Ricambio d'aria	0,63 1/h
Temperatura interna	20,0	°C		Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica			η recuperatore	0,00 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	26,01	-
M2	U	Parete scale	1,432	10,0	-	0,00	7,48	107
M2	U	Parete scale	1,432	10,0	-	0,00	2,28	33
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	23,50	-
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	6,34	-
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,181	-5,0	OR	1,00	2,67	12
S3	T	Copertura civile inclinata	0,294	-5,0	OR	1,00	12,47	92

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	244
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	124
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	367
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	441

Zona:	4	Locale:	2	Descrizione:	Cucina
Superficie in pianta netta	8,77	m ²		Volume netto	23,68 m ³
Altezza netta	2,70	m		Ricambio d'aria	4,00 1/h
Temperatura interna	20,0	°C		Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica			η recuperatore	0,00 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W2	T	Finestra 70 x 95	1,637	-5,0	N	1,20	1,37	67
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	N	1,20	12,00	534
M2	U	Parete scale	1,432	10,0	-	0,00	12,52	179
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	13,88	-
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	16,44	-
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,181	-5,0	OR	1,00	7,07	32
S3	T	Copertura civile inclinata	0,294	-5,0	OR	1,00	14,51	107

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	919
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	789
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1708
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2050

Zona:	4	Locale:	3	Descrizione:	Soggiorno
Superficie in pianta netta	25,77	m ²		Volume netto	69,58 m ³

Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,63** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W2	T	Finestra 70 x 95	1,637	-5,0	N	1,20	1,37	67
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	N	1,20	25,53	1135
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	16,45	-
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	12,13	-
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	2,22	-
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	13,06	-
W2	T	Finestra 70 x 95	1,637	-5,0	O	1,10	1,37	62
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	O	1,10	20,00	815
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,181	-5,0	OR	1,00	13,19	60
S3	T	Copertura civile inclinata	0,294	-5,0	OR	1,00	36,31	267

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **2406**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **365**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **2771**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **3325**

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

Superficie in pianta netta **5,55** m² Volume netto **14,99** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **4,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	13,06	-
M4	D	Parete interna	1,475	-	-	0,00	8,56	-
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	13,34	-
W2	T	Finestra 70 x 95	1,637	-5,0	O	1,10	1,37	62
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	O	1,10	7,20	293
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,181	-5,0	OR	1,00	2,34	11
S3	T	Copertura civile inclinata	0,294	-5,0	OR	1,00	8,44	62

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **428**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **499**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **927**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **1113**

Zona: 4 **Locale: 5** **Descrizione: Camera 2**

Superficie in pianta netta **19,47** m² Volume netto **52,57** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,63** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	19,21	-
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	19,94	-

W2	T	Finestra 70 x 95	1,637	-5,0	S	1,00	1,37	56
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	S	1,00	18,84	698
W2	T	Finestra 70 x 95	1,637	-5,0	O	1,10	1,37	62
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	O	1,10	19,34	788
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,181	-5,0	OR	1,00	11,18	51
S3	T	Copertura civile inclinata	0,294	-5,0	OR	1,00	29,89	220

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1874
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	276
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2150
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2580

Zona: 4	Locale: 6	Descrizione: Camera 3	
Superficie in pianta netta	18,91 m ²	Volume netto	51,06 m ³
Altezza netta	2,70 m	Ricambio d'aria	0,63 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,00 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	17,63	-
W2	T	Finestra 70 x 95	1,637	-5,0	S	1,00	1,37	56
M1	T	Parete esterna	1,482	-5,0	S	1,00	16,49	611
M3	D	Parete interna	1,432	-	-	0,00	19,94	-
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,181	-5,0	OR	1,00	9,83	44
S3	T	Copertura civile inclinata	0,294	-5,0	OR	1,00	26,76	197

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	908
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	268
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1176
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1411

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,20 -

Zona 1 - Appartamento 1 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Cucina	20,0	4,00	1174	694	0	1868	2241
2	Soggiorno	20,0	0,63	1829	335	0	2165	2598
3	Bagno	20,0	4,00	288	396	0	684	821
4	Camera	20,0	0,63	1186	301	0	1487	1785
Totale:				4477	1727	0	6204	7445

Zona 2 - Appartamento 2 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Ingresso	20,0	0,63	161	124	0	285	342
2	Cucina	20,0	4,00	806	781	0	1587	1905
3	Soggiorno	20,0	0,63	2142	363	0	2505	3006
4	Bagno	20,0	4,00	384	499	0	884	1060
5	Camera 2	20,0	0,63	1662	275	0	1936	2324
6	Camera 3	20,0	0,63	802	267	0	1070	1284
Totale:				5957	2309	0	8266	9920

Zona 3 - Appartamento 3 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Cucina	20,0	4,00	1883	956	0	2839	3407
2	Soggiorno	20,0	0,63	1946	339	0	2285	2741
3	Bagno	20,0	4,00	321	396	0	717	860
4	Camera	20,0	0,63	1381	300	0	1680	2016
Totale:				5531	1990	0	7521	9025

Zona 4 - Appartamento 4 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Ingresso	20,0	0,63	244	124	0	367	441
2	Cucina	20,0	4,00	919	789	0	1708	2050
3	Soggiorno	20,0	0,63	2406	365	0	2771	3325
4	Bagno	20,0	4,00	428	499	0	927	1113
5	Camera 2	20,0	0,63	1874	276	0	2150	2580
6	Camera 3	20,0	0,63	908	268	0	1176	1411
Totale:				6779	2321	0	9100	10919
Totale Edificio:				22744	8347	0	31090	37309

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,20 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	<i>Appartamento 1</i>	283,84	154,09	57,07	87,35	199,49	0,70
2	<i>Appartamento 2</i>	415,06	234,55	86,87	127,73	258,00	0,62
3	<i>Appartamento 3</i>	340,73	162,27	60,10	93,10	230,52	0,68
4	<i>Appartamento 4</i>	469,87	235,44	87,20	128,38	279,65	0,60
Totale:		1509,51	786,35	291,24	436,56	967,66	0,64

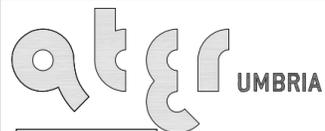
Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ _{tr} [W]	Φ _{ve} [W]	Φ _{rh} [W]	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl sic} [W]
1	<i>Appartamento 1</i>	4477	1727	0	6204	7445
2	<i>Appartamento 2</i>	5957	2309	0	8266	9920
3	<i>Appartamento 3</i>	5531	1990	0	7521	9025
4	<i>Appartamento 4</i>	6779	2321	0	9100	10919
Totale:		22744	8347	0	31090	37309

Legenda simboli

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

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



SERVIZIO TECNICO

PROGETTAZIONE
ARCHITETTONICA

PROGETTAZIONE
IMPIANTISTICA

PROGETTAZIONE
STRUTTURALE

UNENISO 9001:2008
8867A

DATA : LUGLIO 2018

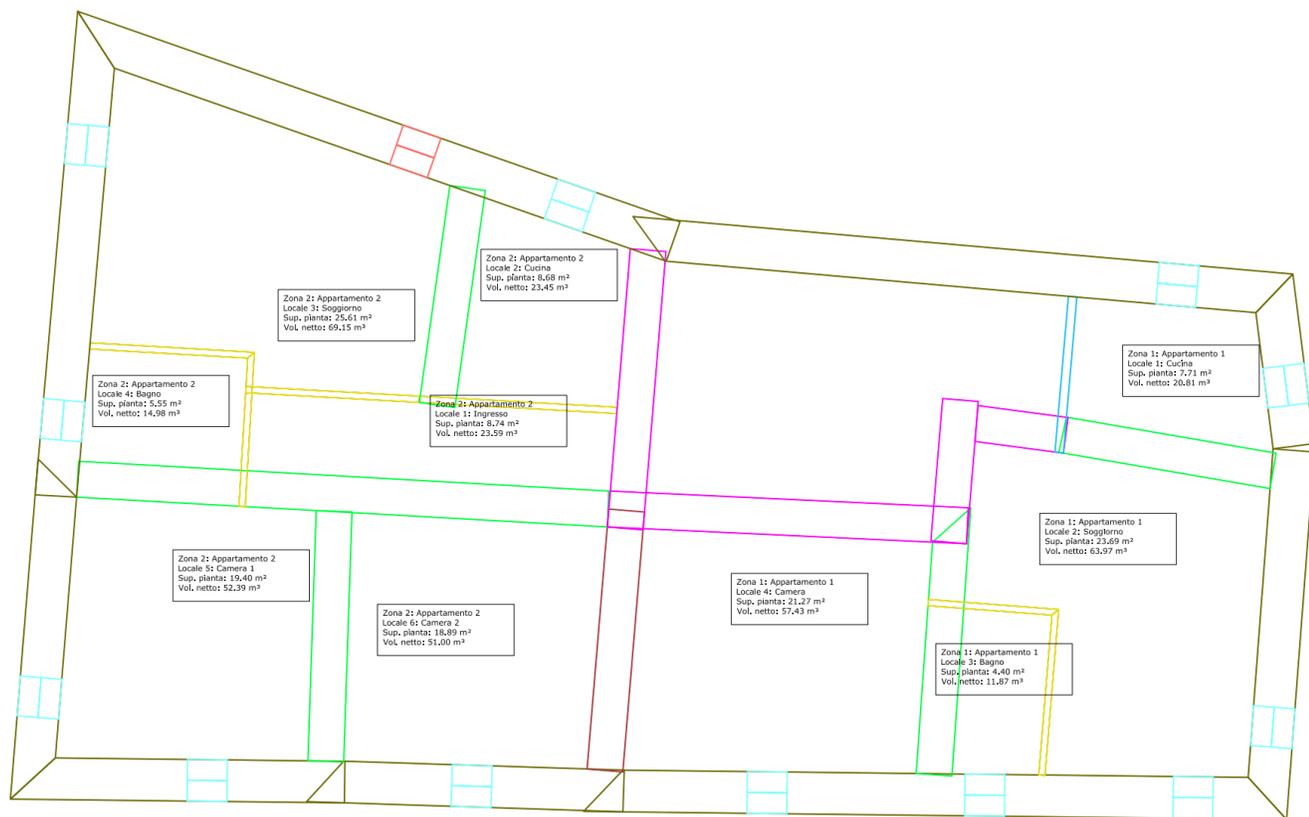
SCALA : 1/100

CODICE : 17_14_540430009_SACCOVESCIO_SIS

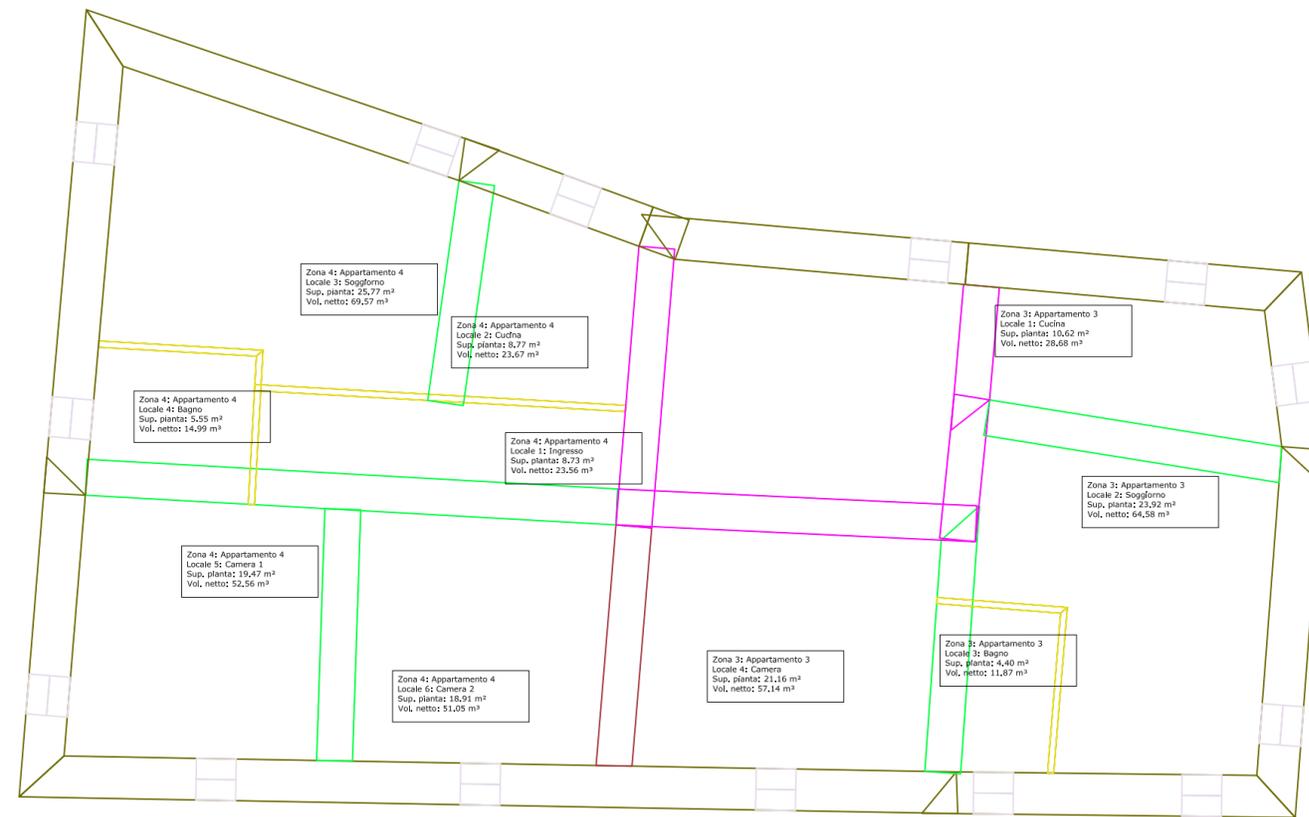
**IMPIANTO TERMICO
STRATIGRAFIE**

TAVOLA: **IMPT03**

Cod.	Descr.
W1	Finestra 70 x 120
W2	Finestra 70 x 95
W3	PortaFinestra 70 x 235
M1	Parete esterna
M2	Parete scale
M3	Parete interna
M4	Parete interna
M5	Parete scale cartongesso
M6	Parete verso vicini



PIANTA PIANO PRIMO Scala 1:100



PIANTA PIANO SECONDO Scala 1:100

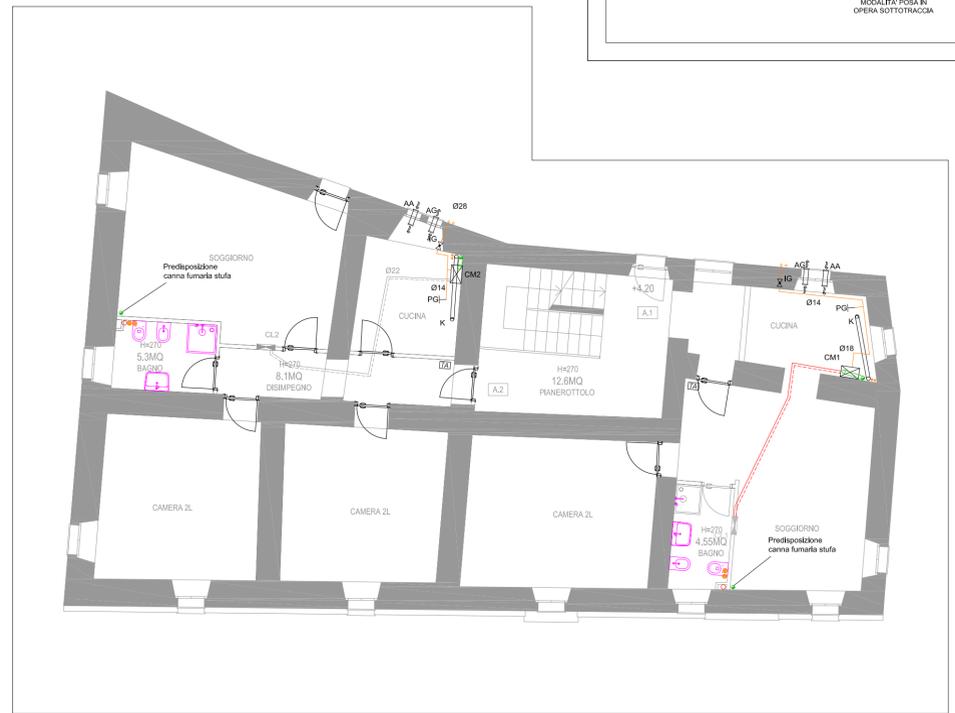
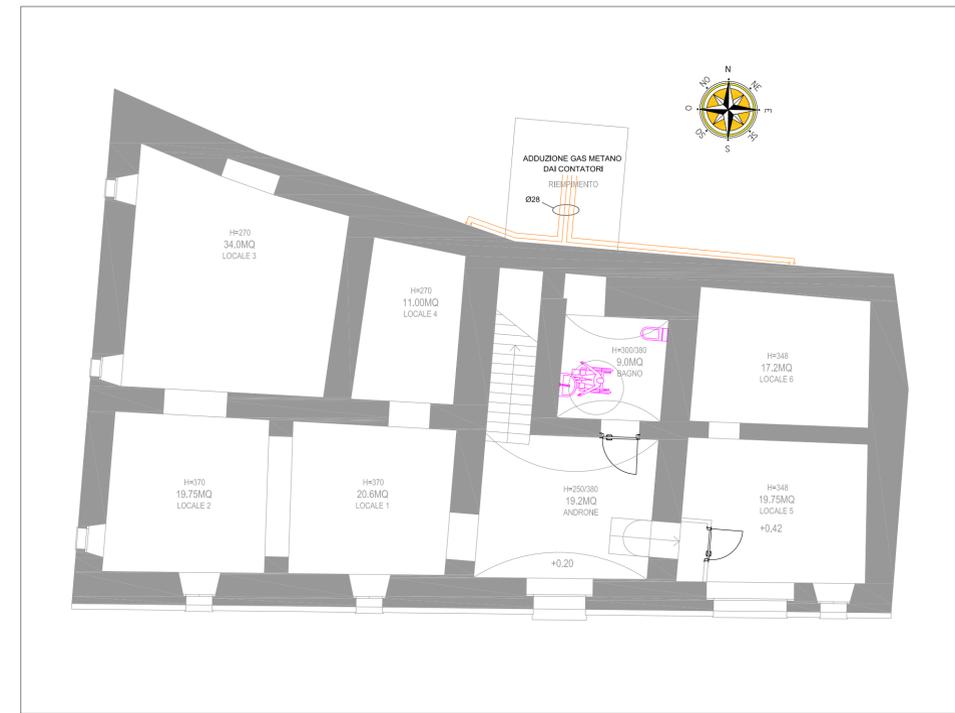
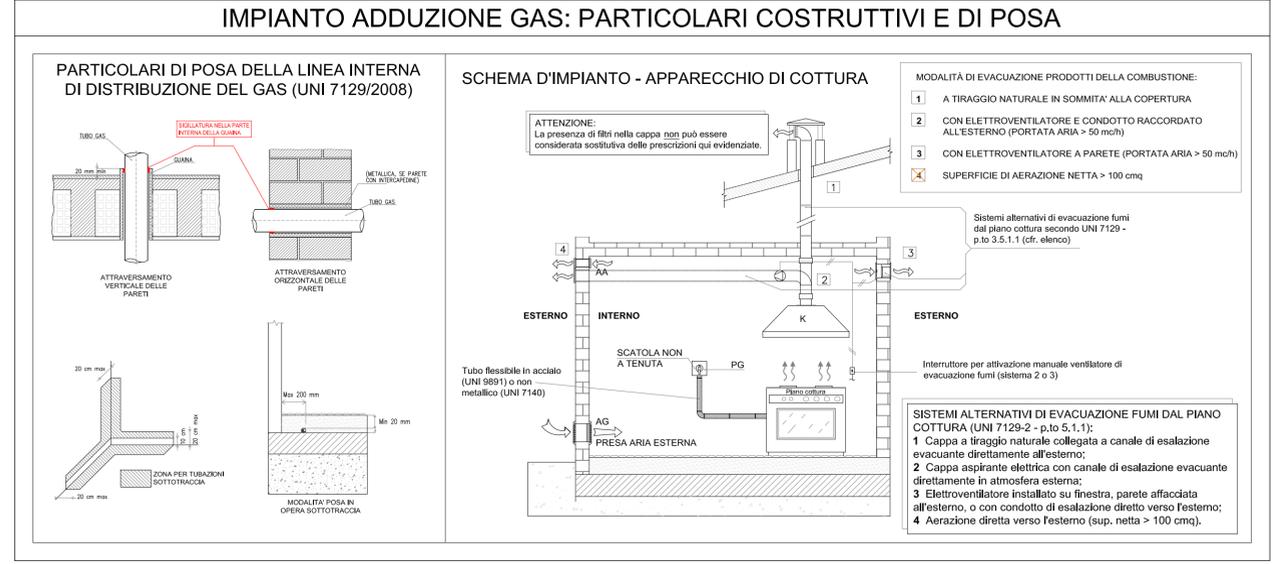
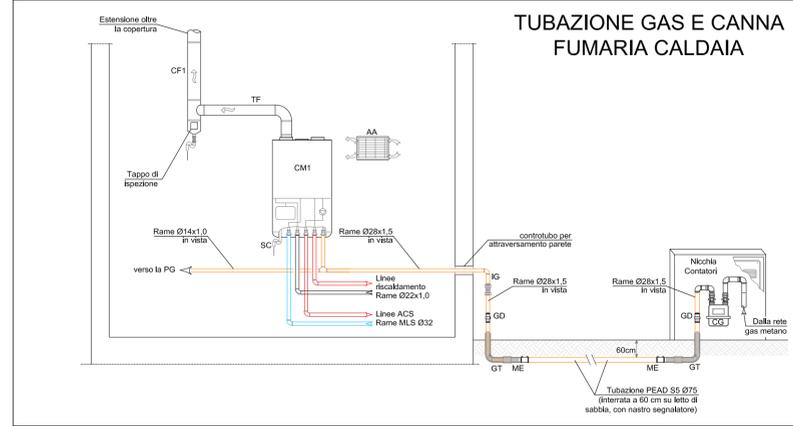
Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale della Regione Umbria
UNITÀ OPERATIVA DI PERUGIA
 Via Pietro Tuzi, 7 - 06128 PERUGIA - P.I. 01457790556
 Telefono (0744) 4821 - Telefax (075) 5000507

SISMA 2016
 ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
 PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
 COMUNE DI PRECI LOC. SACCOVESCIO ALLOGGI N. 4

IMPIANTO TERMICO
LINEE DI DISTRIBUZIONE E
SCHEMI FUNZIONALI

qter UMBRIA
 SERVIZIO TECNICO
 PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
 PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA
 PROGETTAZIONE STRUTTURALE

DATA : LUGLIO 2018
 SCALA : 1/100
 CODICE : 17_14_540430009_SACCOVESCIO_SIS
 TAVOLA: **IMPT04**



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".

BL Scaldacqua elettrico da 30 lt.

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

CS Contatore volumetrico per gas.

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

CM Gruppo termico premiscelato a condensazione per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria. Portata termica massima pari a: 29.0 kW, potenza modulante 5.8/25.4 kW. Rendimento alla potenza nominale (80°-60° C) 97.8%, rendimento al 30% della potenza nominale (50/30° C) 108.0%.

GD Giunto dielettrico a norma UNI 10284-85.

GT Giunto di transizione a norma UNI 10284.

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

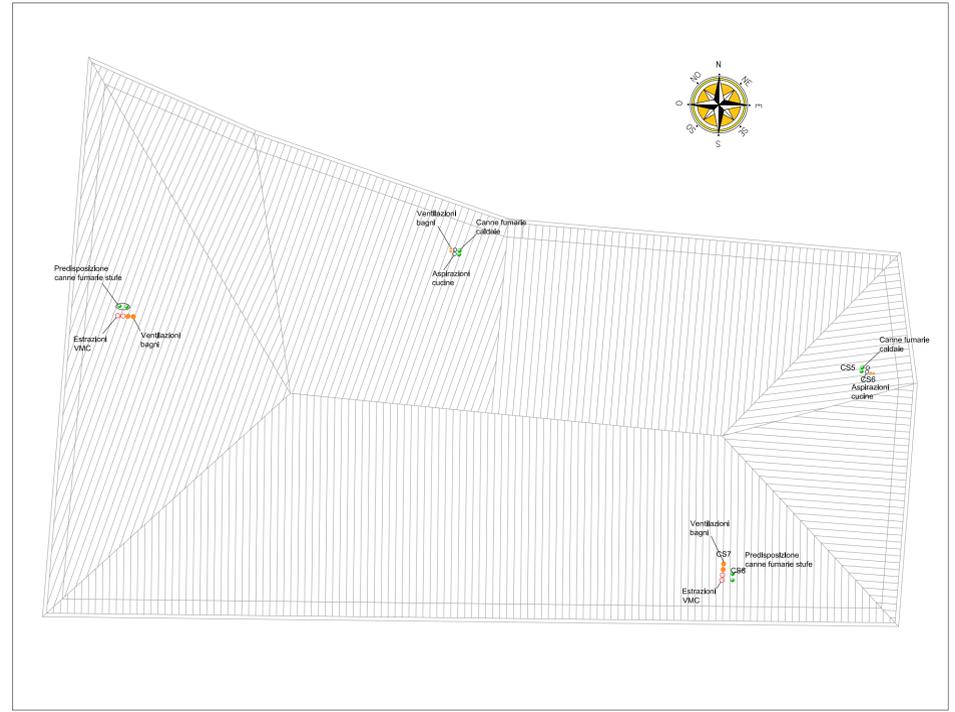
IG Interrottaio generale gas installata in posizione accessibile. La valvola di intercettazione a sfera è conforme alla norma UNI EN 331.

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

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

RI Radiatore in alluminio preesistente che dovrà essere dotato di valvola termostatica.

TA Cronotermostato ambiente che comanda le termostatiche sui singoli circuiti.



LEGENDA TUBAZIONI

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

TABELLA ISOLAMENTO TUBAZIONI NEGLI IMPIANTI
 Isolante elastomerico in guaina flessibile o lastra con: (λ=0,040 W/mK)

Diametro esterno del tubo	A		B		C	
	Rame	Ferro	Spessore 100%	Spessore 50%	Spessore 30%	
10	10,2	1 3/8"	5 (mm) x 0,6mm	19X10	9X10	Prevedere spessore dell'isolamento del 100% in centrale termica, all'esterno in caveoli non isolati.
12	13,5	1/4"		19X12	9X12	
15	17,2	3/8"	27X18	19X15	9X15	Prevedere spessore dell'isolamento del 50% in caveoli isolati e posa all'interno dell'isolamento dell'involucro edilizio.
18	21,3	1/2"	32X22	19X18	9X18	
20	25,9	3/4"	32X28	19X22	9X22	
28	26,9	3/4"	32X28	19X28	9X28	Prevedere spessore dell'isolamento del 30% all'interno dei locali riscaldati e per posa interpianto tra locali riscaldati.
35	33,7	1"	32X35	19X35	9X35	
42	42,4	1 1/4"	40X42	25X42	13X42	
54	48,3	1 1/2"	40X48	25X48	13X48	
60,3	60,3	2"	50X60	25X60	13X60	
76,1	76,1	2 1/2"	50X76	25X76	13X76	
86,9	86,9	3"	60X89	32X89	19X89	
114,3	114,3	4"	60X114	32X114	19X114	
136,7	136,7	5"	64X140	32X140	19X140	
169,3	169,3	6"	64X169	32X169	19X169	
193,7	193,7	8"	64X194	32X194	19X194	
273,0	273,0	10"	64X273	32X273	19X273	
323,9	323,9	12"	64X324	32X324	19X324	
355,6	355,6	14"	64X358	32X358	19X358	

*: isolante in lastra

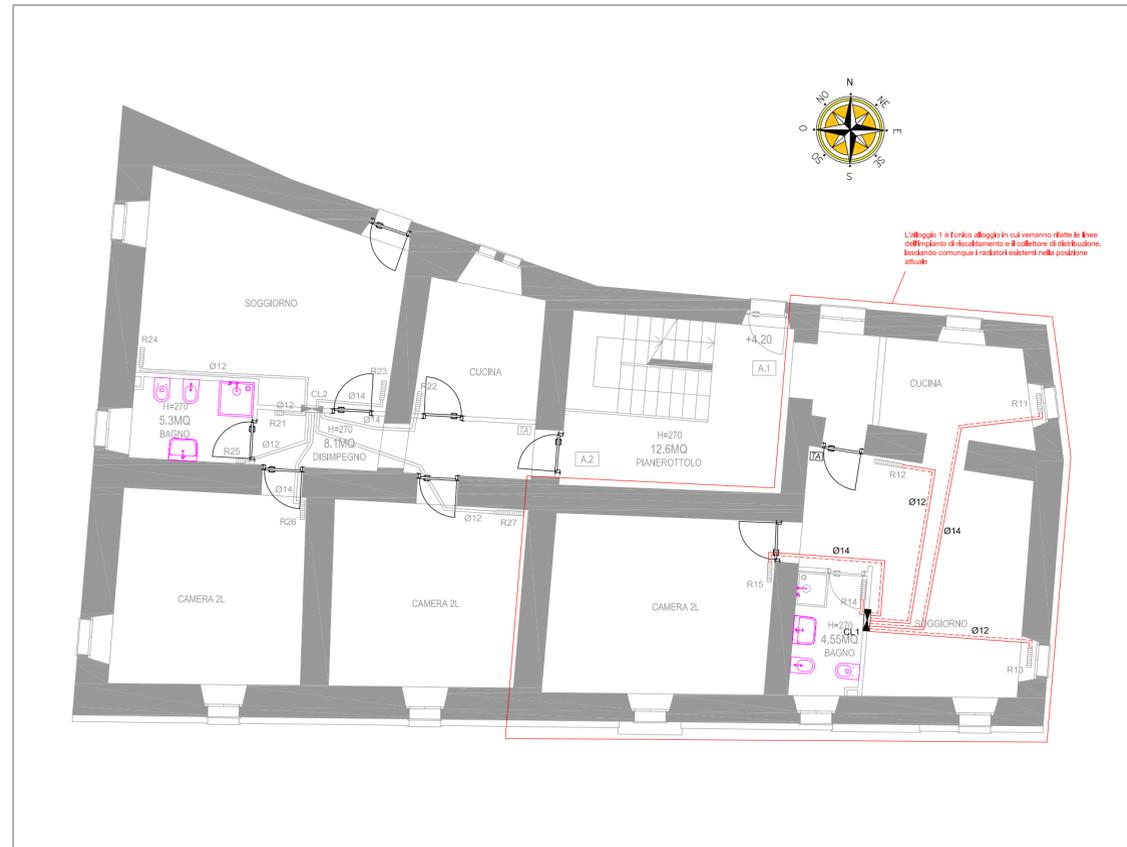
Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale
della Regione Umbria
UNITÀ OPERATIVA DI PERUGIA
Via Pietro Tuzi, 7 - 06128 PERUGIA - P.I. 01457790556
Telefono (0744) 4821 - Telefax (075) 5000507

SISMA 2016
ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE
DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
COMUNE DI PRECI LOC. SACCOVESCIO
ALLOGGI N. 4

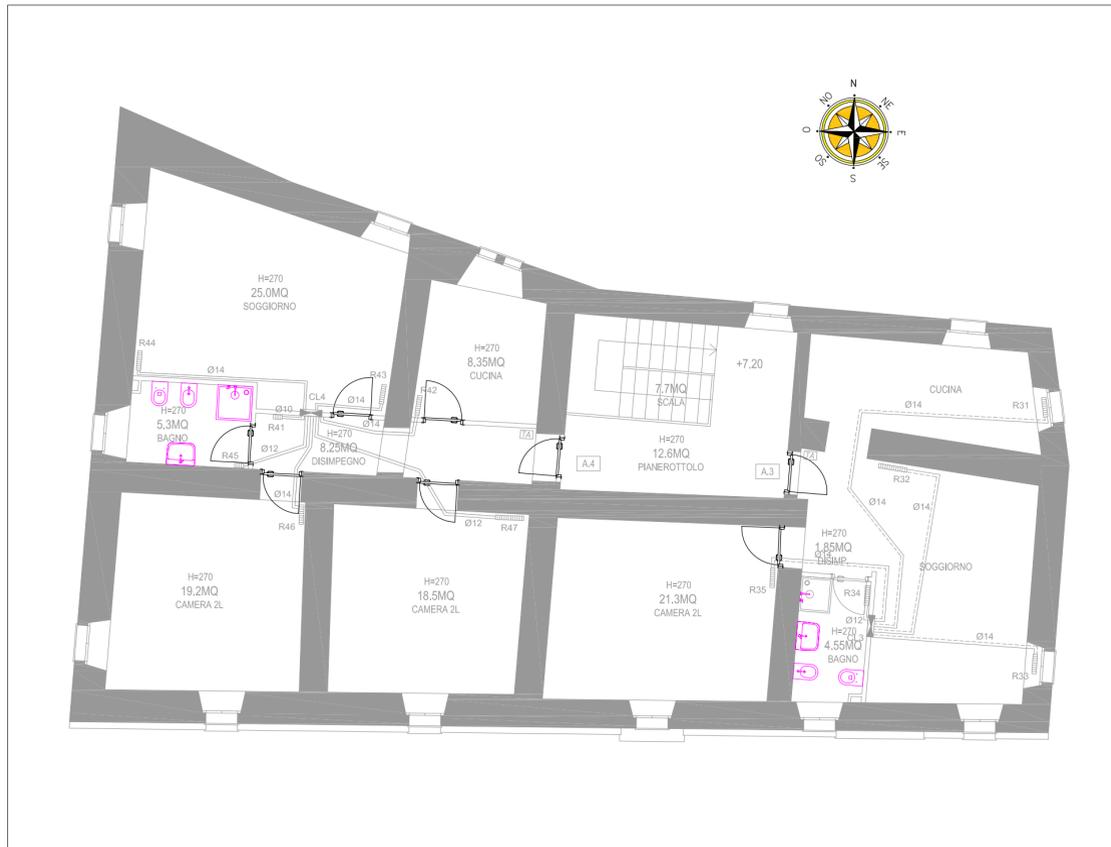


DATA : LUGLIO 2018
SCALA : 1/100
CODICE : 17_14_540430009_SACCOVESCIO_SIS
TAVOLA: **IMPT05**

IMPIANTO TERMICO
CORPI SCALDANTI



PIANTA PIANO PRIMO Scala 1:100



PIANTA PIANO SECONDO Scala 1:100

LEGENDA NOMI

- AA** Apertura di aerazione del locale dove è installato l'apparecchio di cottura a gas. Tale apertura deve avere una superficie minima netta di 100 cm² e dovrà essere posizionata in prossimità del soffitto.
- AG** Apertura di ventilazione del locale dove è installato l'apparecchio di cottura a gas per permettere l'ingresso dell'aria per la combustione. Tale apertura deve avere una superficie minima netta di 200 cm².
- AS** Aspirazione aria per gruppi termici di tipo "C".
- BL** Scaldacqua elettrico da 30 lt.
- CF1** Condotti coassiali di espulsione fumi ed aspirazione aria con controtubo in acciaio inox AISI 304 Ø130 mm. I condotti sono in polipropilene, quello di espulsione fumi deve essere adatto a caldaie a condensazione. Tutti i componenti devono possedere la prescritta marcatura CE. Il condotto fumi è posato in modo da drenare qualsiasi percolamento di condensa.
- CG** Contatore volumetrico per gas.
- CLI** Collettore di distribuzione "ALTA TEMPERATURA" preesistente per impianti di riscaldamento a 2 tubi con attacchi laterali, completo di raccordi, termometri, valvole di taratura ed indicatori di portata.
- CM** Gruppo termico premiscelato a condensazione per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria. Portata termica massima pari a: 29,0 kW, potenza modulante 5,8/28,4 kW. Rendimento alla potenza nominale (80°-60°C) 97,8%, rendimento al 30% della potenza nominale (50/30°C) 108,0%.
- GD** Giunto dielettrico a norma UNI 10284-85.
- GT** Giunto di transizione a norma UNI 10284.
- K** Cappa aspirazione elettrica per espulsione verso l'esterno dei fumi del piano cottura a gas tramite tubo in PVC Ø100 con uscita sottocoppo o in camino. Diametro del foro da predisporre 100 mm.
- IG** Intercettazione generale gas installata in posizione accessibile. La valvola di intercettazione a sfera è conforme alla norma UNI EN 331.
- ME** Manicotto elettrosaldato per tubazioni in polietilene conforme alla norma UNI 10521.
- PG** Presa gas per piano cottura con rubinetto d'intercettazione esterno, o in scatola aerata, in posizione visibile e facilmente accessibile. Il rubinetto deve essere conforme alla UNI EN 331.
- RI** Radiatore in alluminio preesistente che dovrà essere dotato di valvola termostatica.
- TA** Cronotermostato ambiente che comanda le termovalvole sui singoli circuiti.

Impianti e componenti (linee, corpi scaldanti...) preesistenti. Solo nell'alloggio 1 verranno rifatte le linee dell'impianto di riscaldamento e il collettore di distribuzione, lasciando comunque i radiatori esistenti nella posizione attuale

TABELLA ISOLAMENTO TUBAZIONI NEGLI IMPIANTI
Isolante elastomerico in guaina flessibile o lastra con: (λ=0,040 W/mK)

Diametro esterno del tubo		Spessore			Prevedere spessore dell'isolamento del 100% in centrale termica, all'esterno in cavevi non isolati.
Rame mm	Ferro pollici	Spessore 100% S(mm) x D(mm)	Spessore 50% S(mm) x D(mm)	Spessore 30% S(mm) x D(mm)	
10	10.2	1/8"		19X10	9X10
12				19X12	9X12
15	13.5	1/4"		19X15	9X15
18	17.2	3/8"	27X18	19X18	9X18
22	21.3	1/2"	32X22	19X22	9X22
28	26.9	3/4"	32X28	19X28	9X28
35	33.7	1"	32X35	19X35	9X35
42	42.4	1 1/4"	40X42	25X42	13X42
54	48.3	1 1/2"	40X48	25X48	13X48
	60.3	2"	50X60	25X60	18X60
	76.1	2 1/2"	50X76	25X76	18X76
	88.9	3"	60X89	32X89	18X89
	114.3	4"	60X114	32X114	19X114
	139.7	5"	64X140	32X140	19X140
	168.3	6"	64X169	32X169	19X169
	193.7	8"	64X194	32X194	19X194
	273.0	10"	64X273	32X273	19X273
	323.9	12"	64X324	32X324	19X324
	355.6	14"	64X358	32X358	19X358

*: isolante in lastre

LEGENDA TUBAZIONI

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

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



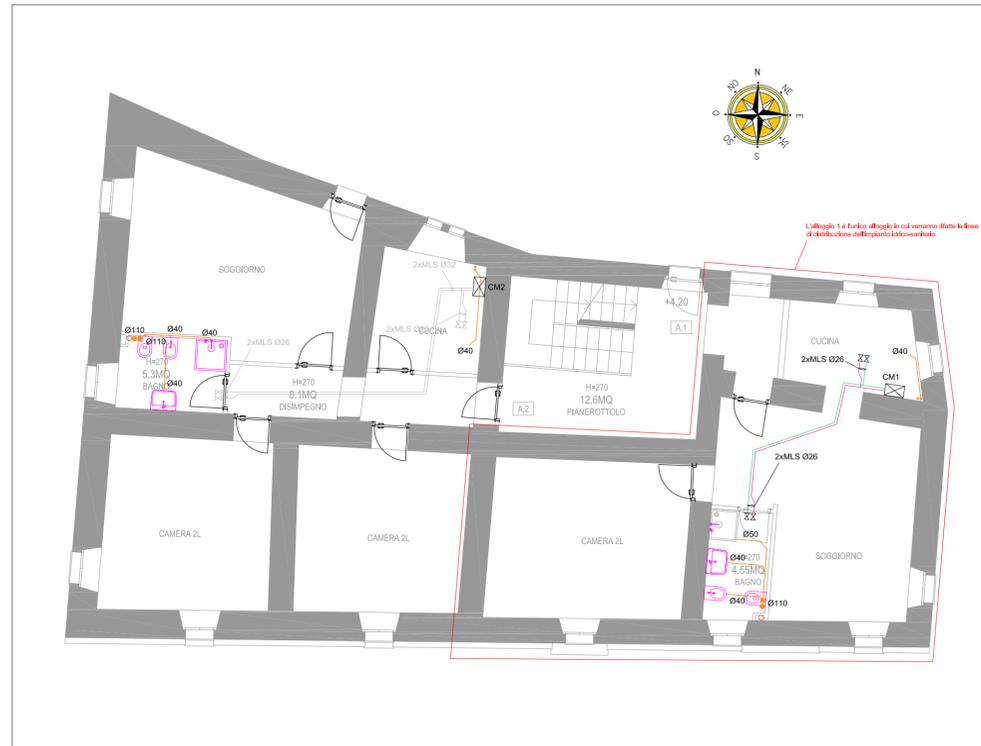
PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
 PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA
 PROGETTAZIONE STRUTTURALE

DATA : LUGLIO 2018
 SCALA : 1/100
 CODICE : 17_14_540430009_SACCOVESCI0_SIS
 TAVOLA: **IMPT06**

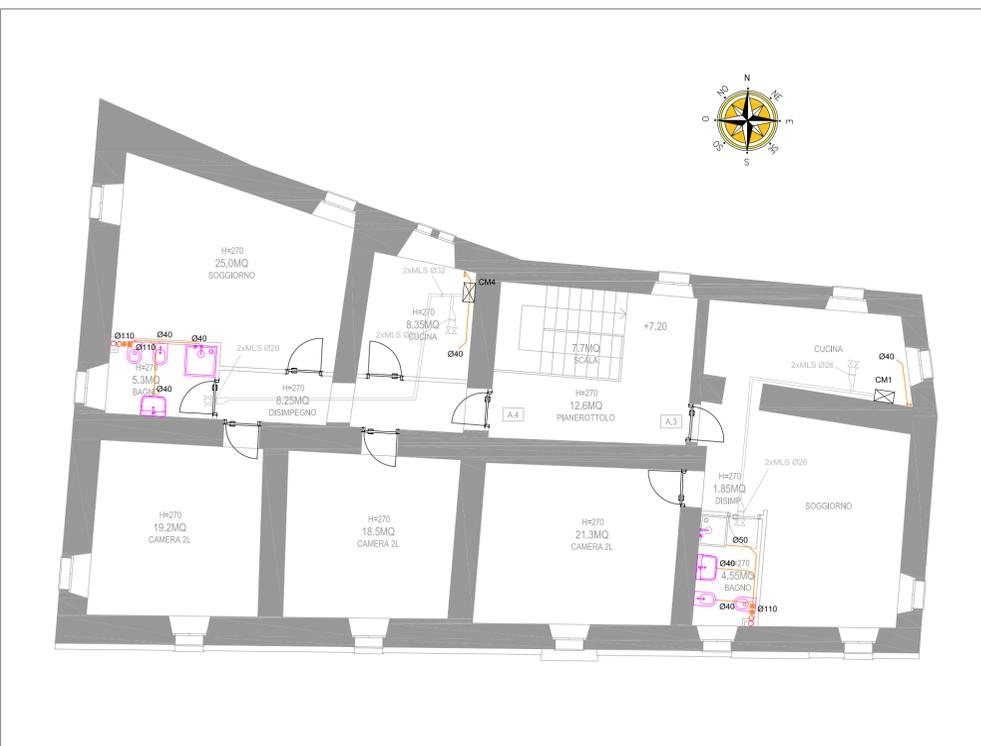
IMPIANTO IDRICO SANITARIO E SCARICHI DISTRIBUZIONE



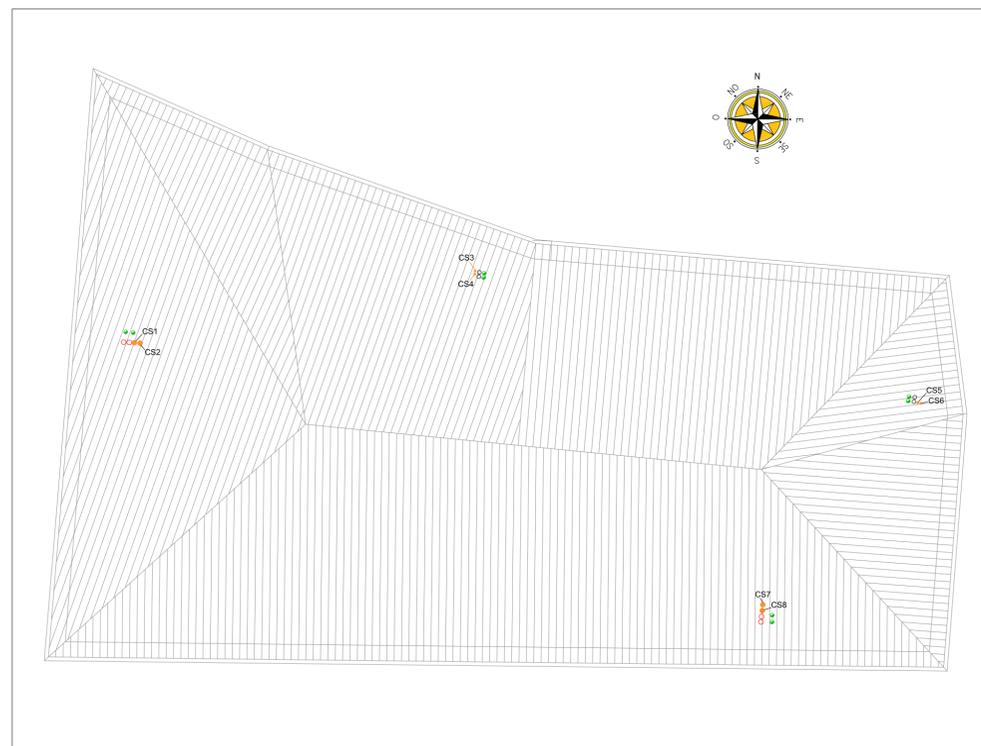
PIANTA PIANO TERRA Scala 1:100



PIANTA PIANO PRIMO Scala 1:100



PIANTA PIANO SECONDO Scala 1:100



PIANTA COPERTURA Scala 1:100

LEGENDA NOMI

CLI
 Collettore di distribuzione "ALTA TEMPERATURA" preesistente per impianti di riscaldamento a 2 tubi con attacchi laterali, completo di raccordi, termometri, valvole di taratura ed indicatori di portata.
CM
 Gruppo termico premiscelato a condensazione per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria.
 Portata termica massima pari a: 29.0 kW, potenza modulante 5,8/28,4 kW. Rendimento alla potenza nominale (80°-60°C) 97,8%, rendimento al 30% della potenza nominale (50/30°C) 108,0%.

LEGENDA TUBAZIONI

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

IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

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

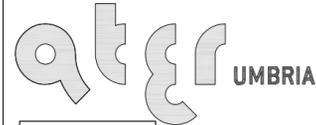
LEGENDA TUBAZIONI

	RISCALD./RAFFRESC. ANDATA / RITORNO	Tubazioni in rame, secondo UNI EN 1057/97, con giunzioni saldate, oppure in multistrato (alluminio + PE per complessivi 5 strati con barriera all'ossigeno) con giunzioni meccaniche a compressione.
	RISCALDAMENTO (alimentazione terminali) ANDATA / RITORNO	Tubazioni in rame, secondo UNI EN 1057/97, o in multistrato autorizzato dalla D.L.L., senza giunzioni sottotraccia.
	IDRICO SANITARIO ACQUA FREDDA/CALDA	Tubazioni in polipropilene prodotte secondo UNI 8318 e 8321, pressione massima d'esercizio 20 bar, oppure in multistrato (alluminio + PE per complessivi 5 strati con barriera all'ossigeno) con giunzioni meccaniche a compressione. Rispondenti alla Circolare n. 102/78 del Ministero della Sanità. TRATTI 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.

Impianti e componenti preesistenti. Solo nell'alloggio 1 verranno rifatte le linee di adduzione dell'impianto idrico-sanitario. Gli impianti idrico sanitario e di scarico all'interno dei bagni verranno rifatti in tutti e quattro gli alloggi.

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

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



SERVIZIO TECNICO

PROGETTAZIONE
 ARCHITETTONICA
 PROGETTAZIONE
 IMPIANTISTICA
 PROGETTAZIONE
 STRUTTURALE

DATA : LUGLIO 2018
 SCALA : 1/100
 CODICE : 17_14_540430009_SACCOVESCIQ_SIS

TAVOLA: **IMPT07**

SISMA 2016
 ORDINANZA COMMISSARIALE N. 27/2017
 PRIMO PIANO STRALCIO PROGRAMMA DI RIPARAZIONE
 DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO
 COMUNE DI PRECI LOC. SACCOVESCIO
 ALLOGGI N. 4

**IMPIANTO DI VENTILAZIONE
 DISTRIBUZIONE**

LEGENDA NOMI

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

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

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

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

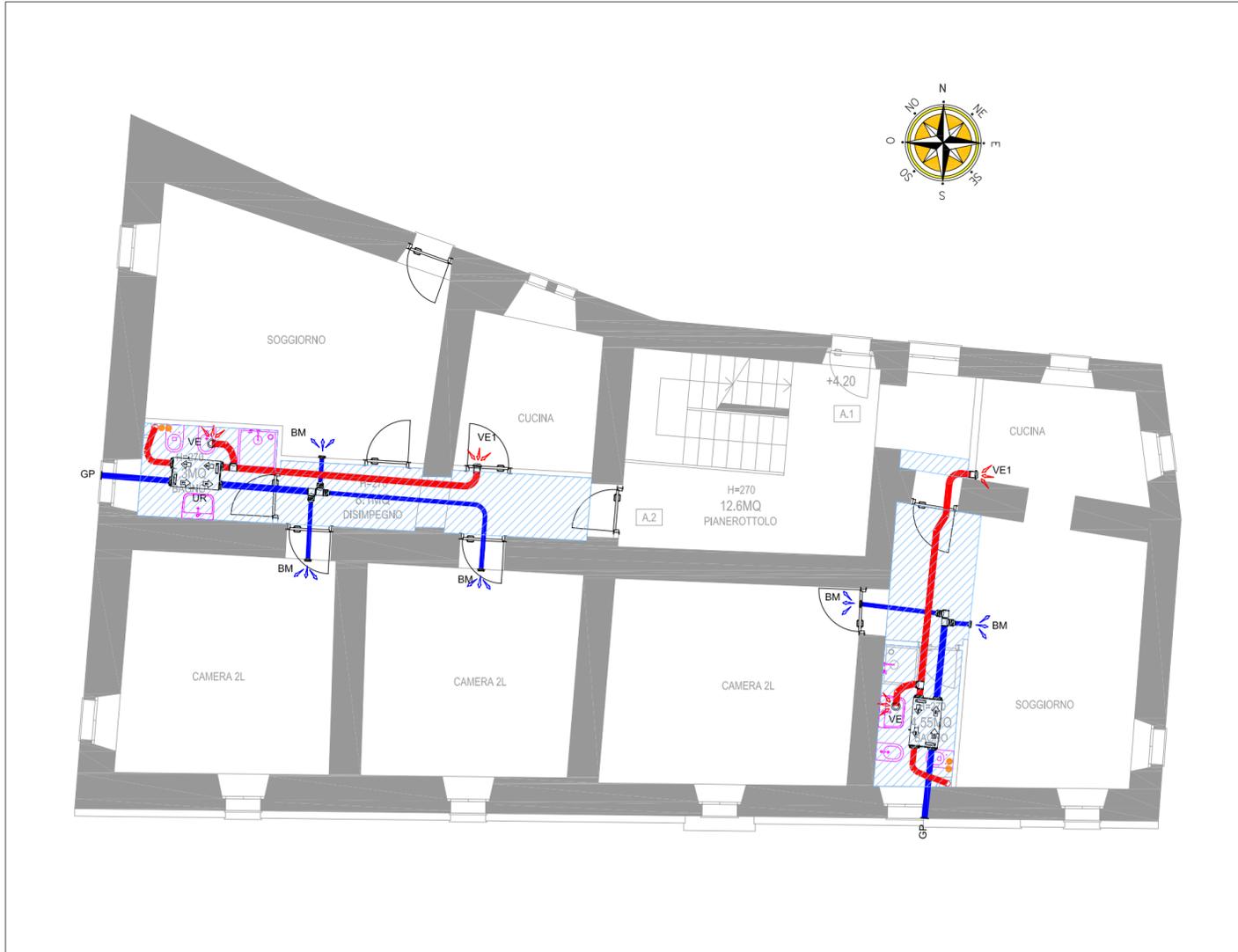
GP
 Griglia di presa aria esterna per applicazione in esterno, avente corpo in alluminio anodizzato colore naturale, con alette parapoggia inclinate - passo alette 20 mm e rete antivolatile.

Legenda Canali

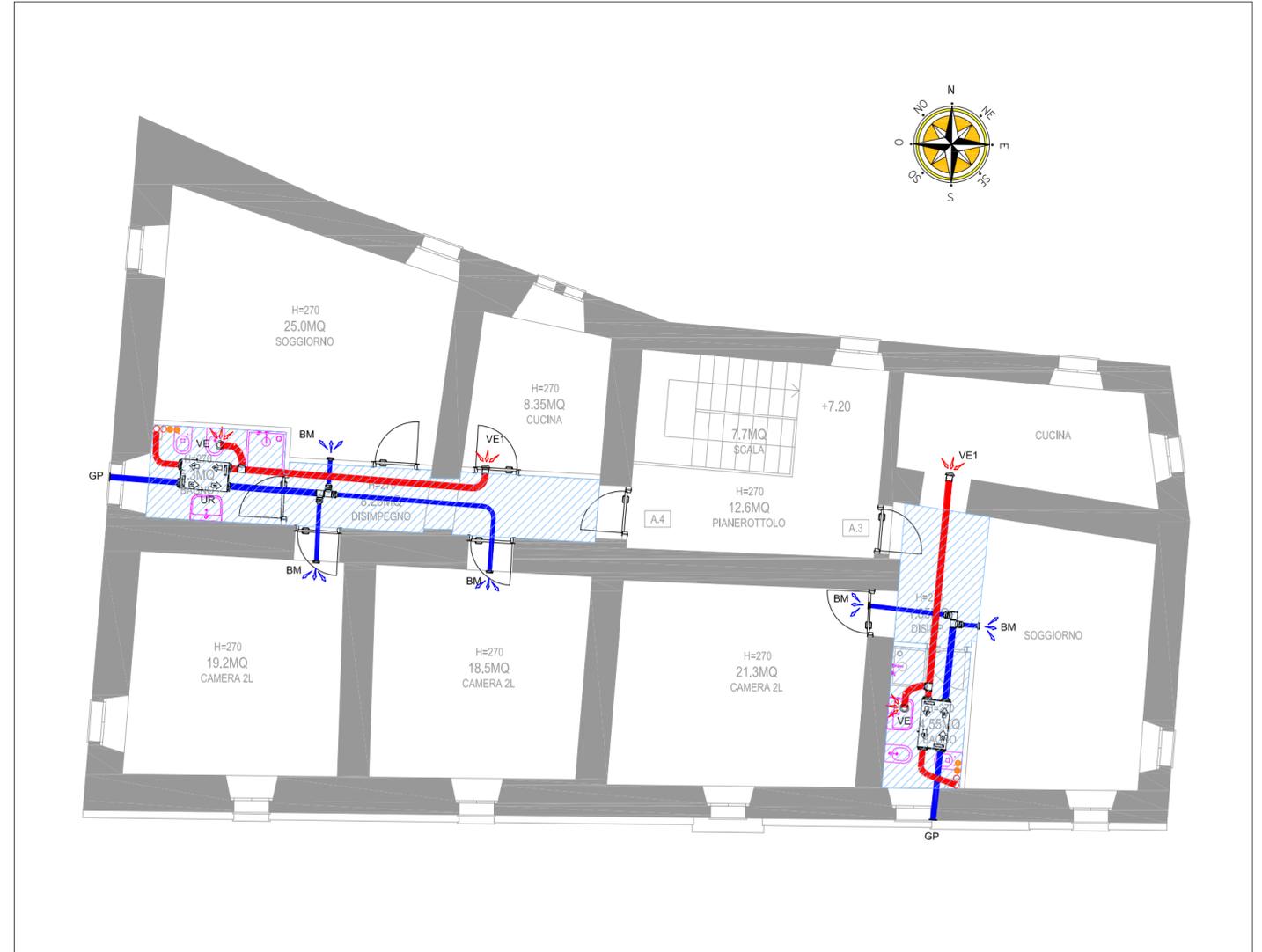
Canalizzazione **DI MANDATA** in ambiente

Canalizzazione **DI RIPRESA** dall'ambiente

Canali in lamiera zincata a caldo secondo metodo Sendzimir UNI EN 10142 - trattamento superficiale di Classe Z275, spirroidali 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.



PIANTA PIANO PRIMO Scala 1:100



PIANTA PIANO SECONDO Scala 1:100