

Regione Piemonte - Provincia di Biella
COMUNE DI CASTELLETTO CERVO

PROGETTO ESECUTIVO

*Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 15 ottobre 2015
Bando per la presentazione di proposte per la predisposizione del piano nazionale
di riqualificazione sociale e culturale delle aree urbane degradate*

**RIQUALIFICAZIONE AREA URBANA DEGRADATA
CON INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE FABBRICATO "EX-PIZZERIA",
COMPLETAMENTO DELL'AREA SPORTIVA E RICREATIVA
E RIQUALIFICAZIONE SPAZI PUBBLICI E PERCORSI VIABILISTICI
DEL CENTRO URBANO**

ELABORATO

IMR002

RELAZIONE DI CALCOLO

DATA PROGETTO:

LUGLIO 2021

PROGETTAZIONE:

ADVANCED ENGINEERING S.r.l.

Via Monte Bianco, 34 - MILANO (MI)
Tel. +39 0245473703 - Fax +390245473704
e-mail: amministrazione@advancedengineering.it

advanced
engineering

REVISIONE:

REV. 0

COMMESSA:

NOTE:

ID. FILE:

INDICE

1.	Premessa	2
2.	Impianti meccanici	3
2.1.	<i>Fabbisogni termici</i>	3
2.1.1.	Fabbisogno termico calcolato	4
3.	Impianto idrico sanitario	6
3.1.	<i>Dimensionamento pompe di calore per l'acqua calda sanitaria</i>	6
3.2.	<i>Acqua fredda sanitaria.....</i>	6
3.3.	<i>Acqua calda sanitaria</i>	7
3.4.	<i>Scarichi acque reflue.....</i>	7
Allegato 1 – Stratigrafie		8

1. Premessa

Il presente documento costituisce relazione di calcolo degli impianti meccanici del progetto di “RIQUALIFICAZIONE AREA URBANA DEGRADATA CON INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE FABBRICATO EX-PIZZERIA, COMPLETAMENTO DELL’AREA SPORTIVA E RICREATIVA E RIQUALIFICAZIONE SPAZI PUBBLICI E PERCORSI VIABILISTICI DEL CENTRO URBANO” di via XXV Aprile del comune di Castelletto Cervo (BI).

Gli interventi sono stati orientati alla riqualificazione dei fabbricati e delle infrastrutture pubbliche oltre che al recupero dei fabbricati dismessi inseriti nel tessuto urbano e finalizzati a migliorare la qualità degli spazi urbani della vita dei propri cittadini. Agli interventi di riqualificazione, resi difficoltosi a causa della scarsità delle risorse a disposizione degli enti locali, si è affiancata una grande attenzione al mantenimento dei servizi minimi per la cittadinanza, con particolare attenzione alle fasce più deboli della popolazione. L’amministrazione comunale ha pertanto promosso un intervento di RIQUALIFICAZIONE AREA URBANA DEGRADATA CON INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE FABBRICATO “EX-PIZZERIA”, COMPLETAMENTO DELL’AREA SPORTIVA E RICREATIVA E RIQUALIFICAZIONE SPAZI PUBBLICI E PERCORSI VIABILISTICI DEL CENTRO URBANO partecipando al bando “presentazione di proposte per la predisposizione del piano nazionale di riqualificazione sociale e culturale delle aree urbane degradate” nel 2015, ottenendo il finanziamento.

2. Impianti meccanici

La generazione termica avverrà mediante sistemi ad espansione diretta costituiti da unità esterne, collocate nel sottotetto, ed unità interne posizionate nei locali da climatizzare e nel locale tecnico per quella destinata alla produzione di acqua calda sanitaria.

Si riportano di seguito le specifiche dei tre sistemi descritti:

- n°1 pompa di calore ad aria tipo Daikin RXYSQ5TY9 con potenza termica pari a 14 kWt e potenza frigorifera di 9.2 kWt per la climatizzazione del piano terra;
- n°1 pompa di calore ad aria tipo Daikin RXYSQ6TY9 con potenza termica pari a 15.5 kWt e potenza frigorifera di 10.2 kWt per la climatizzazione del piano primo;
- n°1 pompa di calore ad aria tipo Daikin ERWQ02AAV3 con potenza termica pari a 2.2 kWt destinata alla produzione dell'acqua calda sanitaria ed alla alimentazione degli scaldasalviette posizionati nei bagni.

L'installazione di un doppio sistema ad espansione diretta per la climatizzazione è stato dettato dalla necessità di rispettare quanto previsto dalla norma UNI EN 478 in merito alla massima concentrazione di refrigerante ammissibile nei locali.

2.1. Fabbisogni termici

I fabbisogni termici dell'edificio sono stati calcolati considerando le seguenti condizioni di progetto:

Inverno:

Condizioni esterne di progetto: temperatura -7°C.

Condizioni interne: temperatura 20±1°C.

Estate:

Condizioni esterne di progetto: temperatura 32°C.

Condizioni interne: temperatura 26±1°C.

Caratteristiche dell'involucro edilizio:

Componente	U finale progetto [W/mq K]
P1 – Parete esterna con cappotto esterno	0,06
P2 – Parete esterna con cappotto interno	0,06
P3 – Parete verso locale non riscaldato	0,06
S1 – Solaio verso cantina	0,19
S2 – Solaio verso sottotetto	0,20
Serramenti	1,1

Per maggiori dettagli sulle stratigrafie si rimanda alla Legge 10 allegata.

2.1.1. Fabbisogno termico calcolato

Il fabbisogno termico invernale, dovuto alle dispersioni per trasmissione e ventilazione, calcolato è pari a circa 24 kW, considerando un sovradimensionamento pari al 10%.

Si riportano nella tabella di seguito i fabbisogni suddivisi per locali.

Sintesi delle dispersioni invernali			
Locale	Trasmissione	Ventilazione	Dispersioni
	W	W	W
0.1 Cantina	0	291	320
0.2 Farmacia	830	298	1241
0.2a Wc	76	527	663
0.3 Vano scala	441	86	580
0.4 Ambulatorio	788	164	1048
0.4a Wc	148	579	800
0.5 Sala d'attesa	283	126	450
0.6 Ufficio postale	963	525	1636
0.6a Wc1	123	52	192
0.6b Wc2	153	51	224
0.7 Circolo arcì	2115	997	3424
0.7a Wc	416	1165	1739
1.1 Appartamento1	907	392	1428
1.2 Vano scala	56	59	126
1.3 App1_wc	65	52	129
1.4 App1_camera	278	148	469
1.5 Wc	164	1748	2104
1.6 Protezione civile	443	368	892
1.7 Vano scala	267	3465	4105
1.8 App2_Camera1	173	156	362
1.9 App2_Wc	76	71	162
1.10 App2_Camera2	371	171	595
1.11 App2_Zona giorno	962	345	1439
1.12 App2_Disimpegno	10	33	48
TOTALE	10110	11869	24177

Il fabbisogno di raffrescamento, dovuto a trasmissione e carichi termici, calcolato è pari a circa 18 kW, considerando un sovradimensionamento pari al 20%.

Si riportano nella tabella di seguito i fabbisogni suddivisi per locali.

Sintesi dei fabbisogni					
Locale	Trasmissione	Rientrate solari	Illuminazione macchinari	Persone	Fabbisogni
	W	W	W	W	
0.1 Cantina	0,0	0,0	28,2	0,0	34
0.2 Farmacia	-170,0	237,9	488,7	1339,2	2275
0.2a Wc	-22,6	0,0	6,5	0,0	-19
0.3 Vano scala	-61,5	139,0	7,9	0,0	103
0.4 Ambulatorio	-108,9	210,0	481,5	223,2	967
0.4a Wc	-24,1	0,0	7,2	0,0	-20
0.5 Sala d'attesa	-56,6	175,6	227,0	446,4	951
0.6 Ufficio postale	-212,3	442,8	1112,0	446,4	2147
0.6a Wc1	-18,4	113,4	7,3	0,0	123
0.6b Wc2	-19,6	175,6	7,2	0,0	196
0.7 Circolo arco	-285,6	777,2	812,9	1674,0	3574
0.7a Wc	-59,6	0,0	15,0	0,0	-53
1.1 Appartamento1	-16,5	569,3	610,3	223,2	1664
1.2 Vano scala	-3,5	0,0	5,6	0,0	3
1.3 App1_wc	-4,1	0,0	9,8	0,0	7
1.4 App1_camera	-7,0	219,5	241,6	223,2	813
1.5 Wc	-4,5	109,8	17,6	0,0	147
1.6 Protezione civile	-12,3	405,4	488,9	334,8	1460
1.7 Vano scala	-7,3	183,0	17,4	0,0	232
1.8 App2_Camera1	-6,6	109,8	237,8	223,2	677
1.9 App2_Wc	-3,2	0,0	11,4	0,0	10
1.10 App2_Camera2	46,6	25,1	241,2	223,2	643
1.11 App2_Zona giorno	49,9	257,2	583,4	223,2	1337
1.12 App2_Disimpegno	-0,3	0,0	2,7	0,0	3
TOTALE	-1008	4151	5669	5580	17271

3. Impianto idrico sanitario

3.1. Dimensionamento pompe di calore per l'acqua calda sanitaria

Il fabbisogno di acqua calda sanitaria è stato determinato secondo la norma UNI 9182:2014 considerando un utilizzo contemporaneo come riportato di seguito. Considerando i dati sotto riportati la pompa di calore prevista con accumulo di 500 litri risulta più che sufficiente per garantire un'adeguata produzione di acqua calda sanitaria anche nel periodo invernale quando essa è asservita anche all'alimentazione dei radiatori.

Tipo di calcolo		Destinazione d'uso		
medio		Abitazione con alloggi sino a 4 vani		
N. apparecchi	Apparecchio	Usi orari	Litri/uso	Consumo orario
		n/h		litri/ora
0	Vasca da bagno con doccetta a mano	1	180	0
0	Vasca da bagno senza doccetta	1	110	0
2	Doccia	1	55	110
5	Lavabo	1	11	55
1	Bidet	1	9	9
2	Lavello di cucina	1	17,5	35
Consumo totale			litri/ora	209
			f1	0,86
			f2	1
			f3	1,2
Massimo consumo orario contemporaneo di acqua calda a 40°C (F.2)		q_M	litri/ora	216

Temperatura acqua fredda (Tf)	10	°C
Temperatura acqua calda sanitaria (Tm)	45	°C
Temperatura acqua nell'accumulo (Tc)	55	°C
Durata pre-riscaldamento (Pr)	10	ore

Volume dell'accumulo	350	litri
-----------------------------	------------	--------------

3.2. Acqua fredda sanitaria

La rete di adduzione dell'acqua fredda sanitaria nei nuovi servizi igienici è stata dimensionata secondo la norma UNI 9182:2014. Il calcolo è stato effettuato secondo il metodo delle Unità di Carico (UC).

Le unità di carico corrispondenti ai singoli apparecchi sono le seguenti:

Apparecchio	UC acqua fredda
Lavabo	1,50
Doccia	3
WC a cassetta/vaso alla turca	5
Lavello/lavabo	2

La velocità di passaggio dell'acqua all'interno delle tubazioni è prevista non superiore a 2 m/s nella rete di distribuzione primaria e secondaria. Per il dettaglio delle dimensioni dei singoli tratti delle tubazioni si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

3.3. Acqua calda sanitaria

La rete di adduzione dell'acqua calda sanitaria è stata dimensionata secondo la norma UNI 9182:2014. Il calcolo è stato effettuato secondo il metodo delle Unità di Carico (UC).

Le unità di carico corrispondenti ai singoli apparecchi sono le seguenti:

Apparecchio	UC acqua calda
Lavabo/bidet/doccino	1,5
Doccia	3
Lavello	2

Per il dettaglio delle dimensioni dei singoli tratti delle tubazioni si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

3.4. Scarichi acque reflue

La rete di raccolta delle acque reflue dai nuovi servizi igienici è stata dimensionata secondo la norma UNI EN 12056-2:2001. Il sistema di scarico sarà con ventilazione parallela diretta.

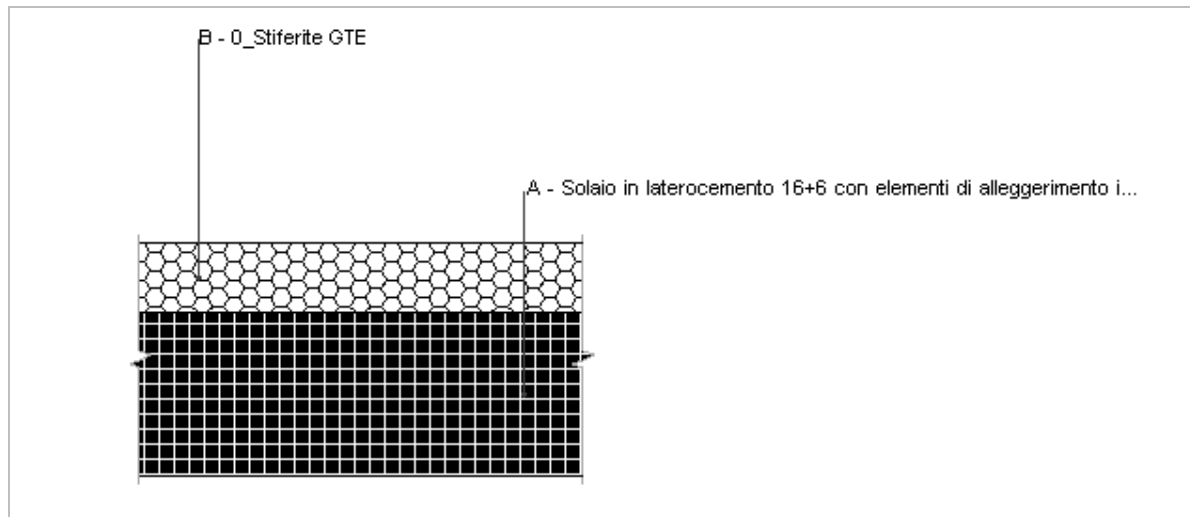
Le unità di scarico (DU) per apparecchio sanitario sono state assunte pari a quelle della tabella seguente, considerando un fattore di riempimento delle tubazioni del 70%. Il coefficiente di frequenza K per il calcolo delle portate è pari a 1, valore indicato dalla norma su citata per utilizzo degli apparecchi molto frequente.

Apparecchio	DU (l/s)
WC a cassetta (9 l)/vaso alla turca	2,0
Lavabo/bidet	0,3
Piletta a pavimento	0,9
Doccia	0,4

I tratti suborizzontali della rete di raccolta avranno pendenza sempre maggiore o uguale all'1%. Per il dettaglio delle dimensioni dei singoli tratti delle tubazioni si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

Allegato 1 – Stratigrafie

0_Copertura



Spessore	340,0 mm	Trasmittanza	0,197 W/m ² K
Resistenza	5,068 m ² K/W	Massa superf.	435 kg/m ²
Tipologia	Copertura		
Descrizione			

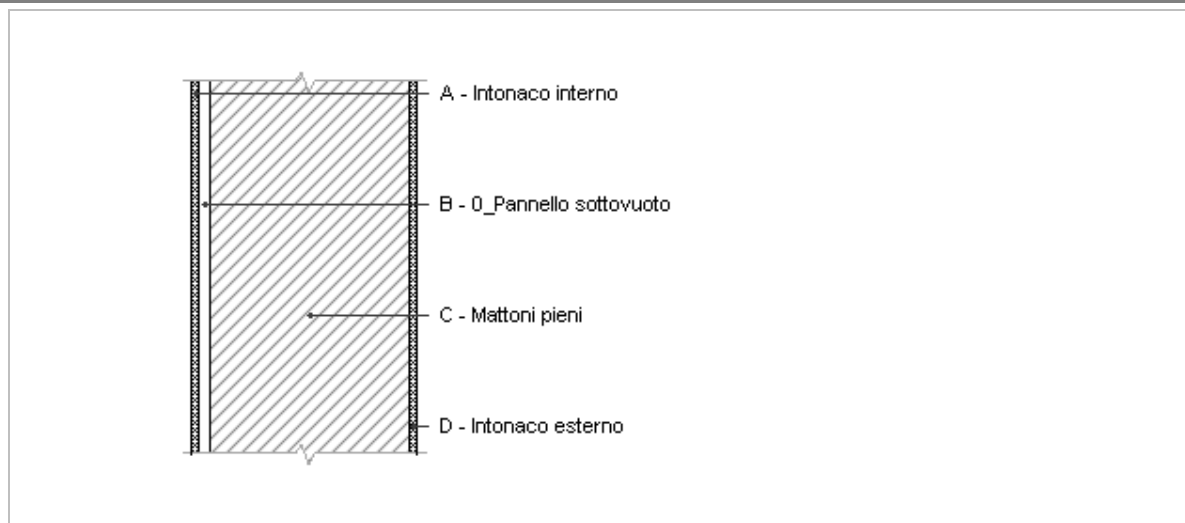
Stratigrafia

	Strato	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m ² K/W	Kg/m ³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
A	Solaio in laterocemento 16+6 con elementi di alleggerimento in opera	240,0	0,743	0,323	1.800	1,00	5,0
B	0_Stiferite GTE	100,0	0,022	4,545	34	1,44	89.900,0
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
	TOTALE	340,0		5,068			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Castelletto Cervo
Zona climatica	E
Trasmittanza	0,197 W/m ² K
Trasmittanza limite	0,220 W/m ² K
Esito della verifica	-

0_Parete interna cappotto interno



Spessore	600,0 mm	Trasmittanza	0,062 W/m ² K
Resistenza	16,047 m ² K/W	Massa superf.	966 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

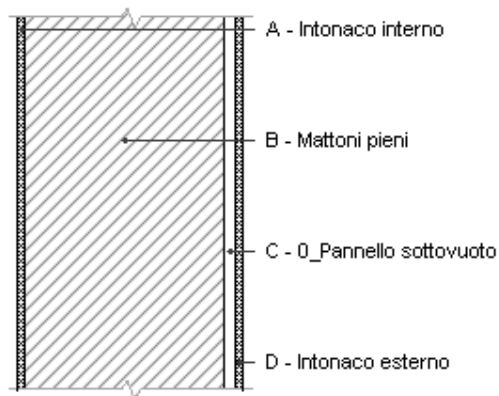
Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1
B	0_Pannello sottovuoto	30,0	0,002	15,000	400	1,00	1.688,0
C	Mattoni pieni	530,0	0,720	0,736	1.800	1,00	5,0
D	Intonaco esterno	20,0	0,900	0,022	1.800	1,00	16,7
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
	TOTALE	600,0		16,047			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Castelletto Cervo
Zona climatica	E
Trasmittanza	0,062 W/m ² K
Trasmittanza limite	0,260 W/m ² K
Esito della verifica	-

0_Parete perimetrale cappotto esterno



Spessore	600,0 mm	Trasmittanza	0,063 W/m ² K
Resistenza	15,957 m ² K/W	Massa superf.	966 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

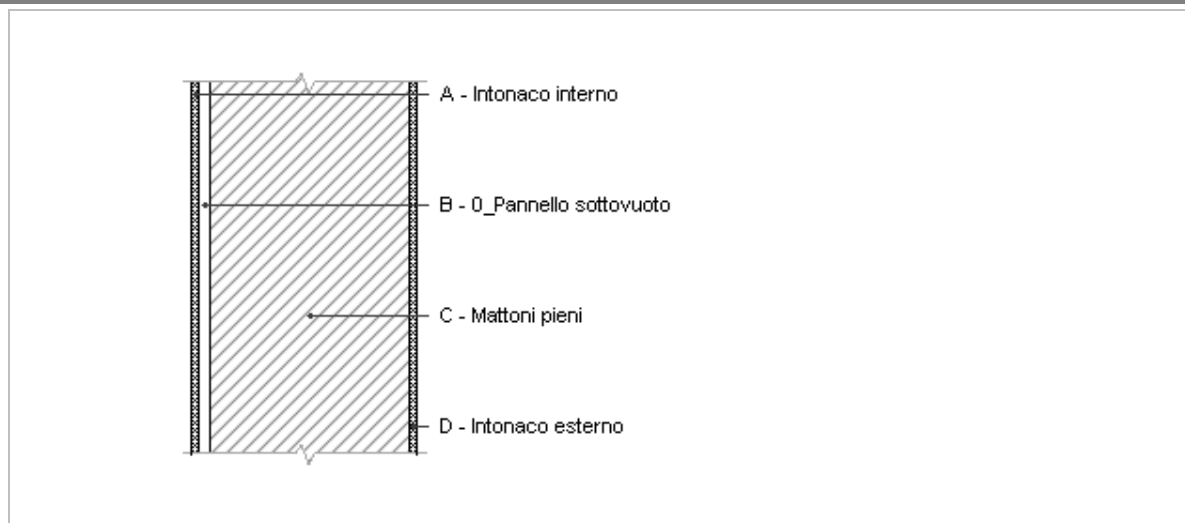
Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1
B	Mattoni pieni	530,0	0,720	0,736	1.800	1,00	5,0
C	0_Pannello sottovuoto	30,0	0,002	15,000	400	1,00	1.688,0
D	Intonaco esterno	20,0	0,900	0,022	1.800	1,00	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	600,0		15,957			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Castelletto Cervo
Zona climatica	E
Trasmittanza	0,063 W/m ² K
Trasmittanza limite	0,260 W/m ² K
Esito della verifica	-

0_Parete perimetrale cappotto interno



Spessore	600,0 mm	Trasmittanza	0,063 W/m ² K
Resistenza	15,957 m ² K/W	Massa superf.	966 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

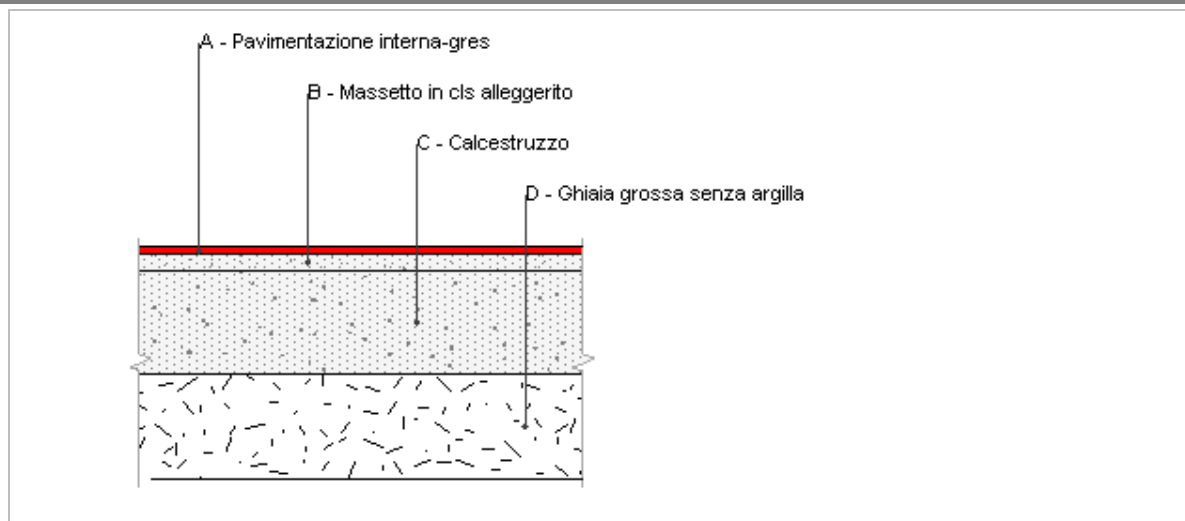
Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1
B	0_Pannello sottovuoto	30,0	0,002	15,000	400	1,00	1.688,0
C	Mattoni pieni	530,0	0,720	0,736	1.800	1,00	5,0
D	Intonaco esterno	20,0	0,900	0,022	1.800	1,00	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	600,0		15,957			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Castelletto Cervo
Zona climatica	E
Trasmittanza	0,063 W/m ² K
Trasmittanza limite	0,260 W/m ² K
Esito della verifica	-

0_Solaio controterra

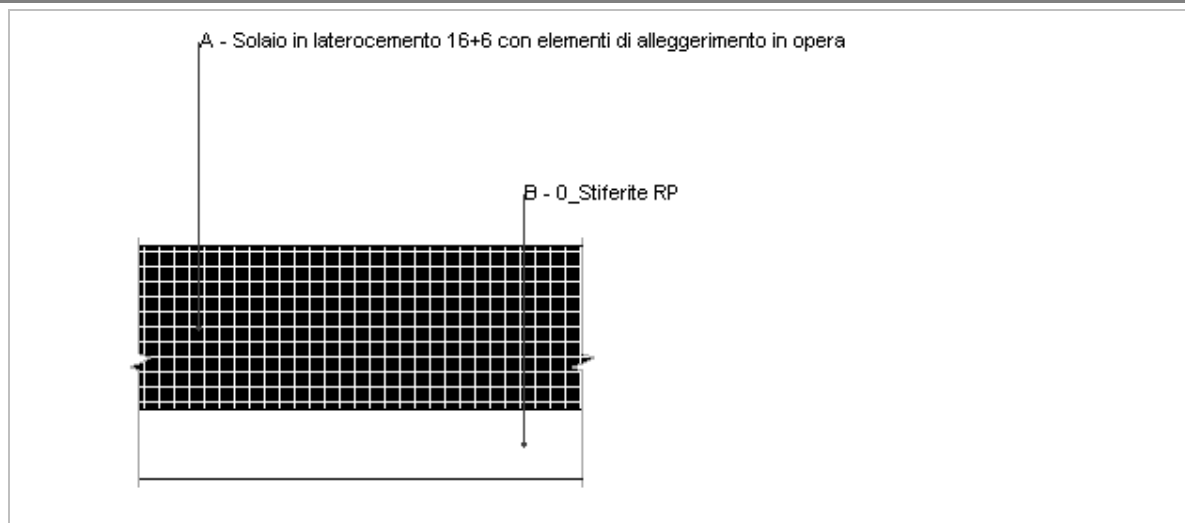


Spessore	445,0 mm	Trasmittanza	1,020 W/m ² K
Resistenza	0,981 m ² K/W	Massa superf.	654 kg/m ²
Tipologia	Pavimento		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
A	Pavimentazione interna-gres	15,0	1,470	0,010	1.700	1,00	999.999,0
B	Massetto in cls alleggerito	30,0	1,080	0,028	1.600	1,00	3,3
C	Calcestruzzo	200,0	0,330	0,606	1.200	1,00	3,3
D	Ghiaia grossa senza argilla	200,0	1,200	0,167	1.700	0,84	5,3
	TOTALE	445,0		0,981			

0_Solaio verso cantina



Spessore	340,0 mm	Trasmittanza	0,192 W/m²K
Resistenza	5,209 m²K/W	Massa superf.	436 kg/m²
Tipologia	Pavimento		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m²K/W	Densità ρ Kg/m³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ -
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
A	Solaio in laterocemento 16+6 con elementi di alleggerimento in opera	240,0	0,743	0,323	1.800	1,00	5,0
B	0_Stiferite RP	100,0	0,022	4,545	35	1,46	89.900,0
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
	TOTALE	340,0		5,209			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Castelletto Cervo
Zona climatica	E
Trasmittanza	0,192 W/m²K
Trasmittanza limite	0,260 W/m²K
Esito della verifica	-