

STUDIO INGEGNERIA DE PIZZOL

Via Ciro Ferrari, 1/C - 37135 VERONA - Tel. 045.582606 - P.IVA: 01262630237
e-mail: info@studiodepizzol.it - pec: donato.depizzol@ingpec.eu - www.studiodepizzol.it

Oggetto:

RISTRUTTURAZIONE CON INTERVENTI STRUTTURALI ANTISISMICI DI UNA PALAZZINA DI PROPRIETA' DELL'ATER SITA IN VERONA VIA MERANO N. 14 PER LA REALIZZAZIONE DI UN SOCIAL HOUSING

LIVELLI DI PROGETTO

Preliminare
Definitivo
Esecutivo

Scala: //

Data: 10.09.2020

Descrizione :

**RELAZIONE TECNICA
CRITERI AMBIENTALI MINIMI
(CAM)**

Tavola n.

R14

M - IMPIANTI MECCANICI

S - IMP. IDRICO-SANITARI

A - IMPIANTI ANTINCENDIO

E - IMPIANTI ELETTRICI

Committente

Progettista



Rev.	Data	Descrizione

File 1420

Ai sensi di legge sono vietate le riproduzioni e le utilizzazioni non autorizzate del presente elaborato grafico



A.T.E.R. Azienda Territoriale per l' Edilizia Residenziale della Provincia di Verona

Piazza Pozza 1/c,d,e - 37123 VERONA telefono 045-8062411 <http://www.ater.vr.it> E-mail: info@ater.vr.it

[p.e.c : protocolloatervr@legalmail.it](mailto:p.e.c:protocolloatervr@legalmail.it)

**RISTRUTTURAZIONE CON INTERVENTI STRUTTURALI ANTISISMICI DI UNA PALAZZINA
DI PROPRIETA' DELL'ATER SITA IN VERONA VIA MERANO N. 14
PER LA REALIZZAZIONE DI UN SOCIAL HOUSING**

C.A.M.

RELAZIONE SUL RISPETTO DELLE SPECIFICHE TECNICHE CONTENUTE NEI "CRITERI AMBIENTALI MINIMI" DI CUI
AL DECRETO 11/01/2017 DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Sommario

1.	Premessa	3
2.	Rif. §2.3.1 - Diagnosi energetica	3
3.	Rif. §2.3.2 - Prestazione energetica	3
4.	Rif. §2.3.3 - Approvvigionamento energetico.....	6
5.	Rif. §2.3.5.1 - Illuminazione naturale.....	7
6.	Rif. §2.3.5.2 - Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata	7
7.	Rif. §2.3.5.3 - Dispositivi di protezione solare	7
8.	Rif. §2.3.5.4 - Inquinamento elettromagnetico indoor	7
9.	Rif. §2.3.5.5 - Emissione dei materiali.....	8
10.	Rif. §2.3.5.6 - Comfort acustico	8
11.	Rif. §2.3.5.7 - Comfort termoigrometrico.....	9
12.	Rif. §2.3.5.8 - Radon.....	9
13.	Rif. §2.3.6 - Piano di manutenzione dell'opera	9
14.	Rif. §2.3.7 - Fine vita.....	9
15.	Rif. § 2.4.1 - Criteri comuni a tutti i componenti edilizi	9
16.	Rif. § 2.4.2 - Criteri specifici per i componenti edilizi.....	10
	Allegato 1 - Specifiche tecniche dei materiali contenute nei CAM	10

1. Premessa

La presente relazione motiva in merito all'applicazione delle specifiche tecniche contenute nei "criteri ambientali minimi" di cui al Decreto 11/01/2017 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (di seguito "CAM Edilizia"); in particolare verranno trattate le specifiche tecniche imposte dai "CAM Edilizia" al paragrafo § 2.3 e § 2.4 relative all'edificio ed ai componenti edilizi.

Il paragrafo § 1.3 dei "CAM Edilizia" prevede che prima di procedere ad un appalto di lavori pubblici venga redatta, da parte di un professionista abilitato, una verifica se sia possibile o meno recuperare edifici esistenti, riutilizzare aree dismesse o localizzare l'opera pubblica in aree già urbanizzate/degradate/impermeabilizzate.

Nel caso specifico trattasi di **un intervento di ristrutturazione edilizia di una palazzina di proprietà di Ater Verona per la realizzazione di n. 19 alloggi in co-housing + spazi polivalenti** rientrante tra quelli di interesse pubblico e finalizzato al soddisfacimento del fabbisogno abitativo della fascia di popolazione più debole.

Per tali motivi si ritiene che per l'intervento in oggetto non sia pertinente la verifica richiesta al § 1.3 dei "CAM Edilizia".

2. Rif. §2.3.1 - Diagnosi energetica

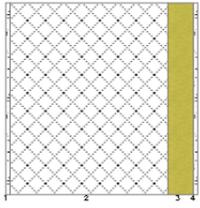
Per l'edificio oggetto di intervento sono state condotte delle verifiche sullo stato di fatto dello stabile, il quale risulta fatiscente con strutture non dotate di isolamento termico ed acustico e privo di impianti di condizionamento invernale/estivo, impianti idrico-sanitari, scarichi. Il presente progetto è stato quindi elaborato sulle conclusioni di questa diagnosi energetica che ne ha definito le prestazioni attuali e quelle future secondo gli interventi definiti in fase di progetto definitivo, quale l'installazione di un sistema centralizzato con caldaie a condensazione per la climatizzazione invernale, gruppo frigo ad alta efficienza per la climatizzazione estiva, pompe di calore per la produzione di acqua calda sanitaria. Viene previsto il rifacimento dell'intero impianto di scarico con relative ventilazioni in quanto l'esistente si mostrava obsoleto ed in pessime condizioni. Viene inoltre previsto il rifacimento dell'impianto elettrico con installazione in copertura di un impianto fotovoltaico. Tali interventi portano ad un miglioramento notevole delle prestazioni energetiche dell'edificio in oggetto il quale passa da una classe energetica E (141,59 kWh/m²anno) ad una classe energetica A4 (14,97 kWh/m²anno) come descritto nell'elaborato R16 - Relazione di Miglioramento.

3. Rif. §2.3.2 - Prestazione energetica

I progetti degli interventi di ristrutturazione importante di secondo livello riguardanti l'involucro edilizio devono rispettare i valori minimi di trasmittanza termica del Decreto Ministeriale 26 giugno 2015 e s.m.i, relativamente all'anno 2019 per gli edifici pubblici. Per quanto non espressamente indicato si rimanda alla relazione tecnica di cui al Decreto sopracitato in allegato al progetto.

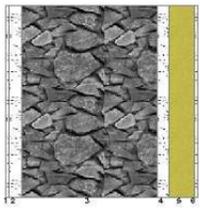
3.1. Strutture opache verticali verso l'esterno

3.1.1. Muratura perimetrale esterna (Piano Seminterrato)

N.	Descrizione strato	s [mm]			
-	Resistenza superficiale interna	-			
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00			
2	C.I.s. in genere	600,00			
3	Knauf Smart Wall - Pannello in lana di roccia	100,00			
4	Intonaco plastico per cappotto	15,00			
-	Resistenza superficiale esterna	-			
Trasmittanza termica:		0,255			

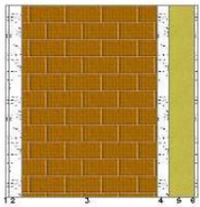
Criterio	Descrizione	Valore CAM		Valore di progetto	Verifica
Criterio 2.3.2	<i>Trasmittanza strutture opache verticali</i>	0,28	≤	0,258	POSITIVA

3.1.2. Muratura perimetrale esterna (Piano Rialzato - Piano Primo)

N.	Descrizione strato	s [mm]			
-	Resistenza superficiale interna	-			
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00			
2	Betoncino strutturale	50,00			
3	Tufo	550,00			
4	Betoncino strutturale	50,00			
5	Pannello in lana di roccia	100,00			
6	Intonaco plastico per cappotto	15,00			
-	Resistenza superficiale esterna	-	Trasmittanza termica:		
		0,253	W/m² K		

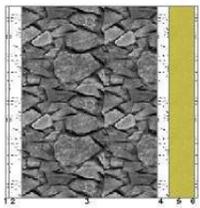
Criterio	Descrizione	Valore CAM		Valore di progetto	Verifica
Criterio 2.3.2	<i>Trasmittanza strutture opache verticali</i>	0,28	≤	0,253	POSITIVA

3.1.3. Muratura perimetrale esterna in laterizio (Piano Rialzato - Piano Primo)

N.	Descrizione strato	s [mm]	
-	Resistenza superficiale interna	-	
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	
2	Betoncino strutturale	50,00	
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	550,00	
4	Betoncino strutturale	50,00	
5	Pannello in lana di roccia	100,00	
6	Intonaco plastico per cappotto	15,00	
-	Resistenza superficiale esterna	-	
Trasmittanza termica:		0,253	W/m² K

Criterio	Descrizione	Valore CAM		Valore di progetto	Verifica
Criterio 2.3.2	<i>Trasmittanza strutture opache verticali</i>	0,28	≤	0,230	POSITIVA

3.1.4. Muratura perimetrale esterna (Piano Secondo - Piano Terzo)

N.	Descrizione strato	s [mm]	
-	Resistenza superficiale interna	-	
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	
2	Betoncino strutturale	50,00	
3	Tufo	500,00	
4	Betoncino strutturale	50,00	
5	Pannello in lana di roccia	100,00	
6	Intonaco plastico per cappotto	15,00	
-	Resistenza superficiale esterna	-	
Trasmittanza termica:		0,257	W/m² K

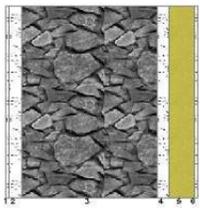
Criterio	Descrizione	Valore CAM		Valore di progetto	Verifica
Criterio 2.3.2	<i>Trasmittanza strutture opache verticali</i>	0,28	≤	0,257	POSITIVA

3.1.5. Muratura perimetrale esterna in laterizio (Piano Secondo - Piano Terzo)

N.	Descrizione strato	s [mm]	
-	Resistenza superficiale interna	-	
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	
2	Betoncino strutturale	50,00	
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	500,00	
4	Betoncino strutturale	50,00	
5	Pannello in lana di roccia	100,00	
6	Intonaco plastico per cappotto	15,00	
-	Resistenza superficiale esterna	-	
Trasmittanza termica:		0,236	W/m² K

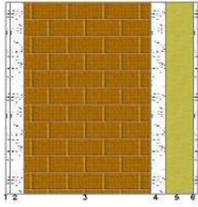
Criterio	Descrizione	Valore CAM		Valore di progetto	Verifica
Criterio 2.3.2	<i>Trasmittanza strutture opache verticali</i>	0,28	≤	0,236	POSITIVA

3.1.6. Muratura perimetrale esterna (Piano Quarto)

N.	Descrizione strato	s [mm]	
-	Resistenza superficiale interna	-	
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	
2	Betoncino strutturale	50,00	
3	Tufo	450,00	
4	Betoncino strutturale	50,00	
5	Pannello in lana di roccia	100,00	
6	Intonaco plastico per cappotto	10,00	
-	Resistenza superficiale esterna	-	
Trasmittanza termica:		0,264	W/m² K

Criterio	Descrizione	Valore CAM		Valore di progetto	Verifica
Criterio 2.3.2	<i>Trasmittanza strutture opache verticali</i>	0,28	≤	0,262	POSITIVA

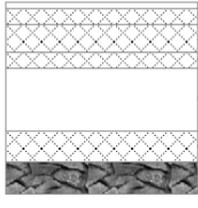
3.1.7. Muratura perimetrale esterna (Piano Quarto)

N.	Descrizione strato	s [mm]	
-	Resistenza superficiale interna	-	
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	
2	Betoncino strutturale	50,00	
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	450,00	
4	Betoncino strutturale	50,00	
5	Pannello in lana di roccia	100,00	
6	Intonaco plastico per cappotto	15,00	
-	Resistenza superficiale esterna	-	
Trasmittanza termica:		0,264	W/m² K

Criterio	Descrizione	Valore CAM		Valore di progetto	Verifica
Criterio 2.3.2	<i>Trasmittanza strutture opache verticali</i>	0,28	≤	0,242	POSITIVA

3.2. Strutture opache orizzontali di pavimento

3.2.1. Pavimento su vespaio aerato

N.	Descrizione strato	s [mm]	
-	Resistenza superficiale interna	-	
1	Piastrelle in ceramica	20,00	
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	
3	C.I.s. di argilla espansa	90,00	
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	
6	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	
7	Sabbia e ghiaia	100,00	
-	Resistenza superficiale esterna	-	
Trasmittanza termica:		0,421	W/m² K

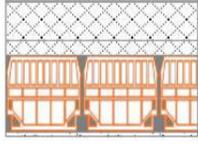
Criterio	Descrizione	Valore CAM		Valore di progetto	Verifica
Criterio 2.3.2	<i>Trasmittanza strutture opache: pavimenti</i>	0,29	≤	0,421	NEGATIVA

NOTA:

il criterio non risulta verificato in quanto la struttura è esistente e non è soggetta a ristrutturazione e riqualificazione energetica.

3.3. Strutture opache orizzontali o inclinate di copertura

3.3.1. Copertura piana

N.	Descrizione strato	s [mm]	
-	Resistenza superficiale interna	-	
1	Membrana imp. in bitume distillato polimero bianca	4,00	
2	C.I.s. di argilla espansa	100,00	
3	Cappa in cls	40,00	
4	Soletta in laterizio	200,00	
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	
-	Resistenza superficiale esterna	-	
Trasmittanza termica:		0,735	W/m² K

Criterio	Descrizione	Valore CAM		Valore di progetto	Verifica
Criterio 2.3.2	<i>Trasmittanza strutture opache: coperture</i>	0,24	≤	1,135	NEGATIVA

NOTA:

il criterio non risulta verificato in quanto la struttura è esistente e non è soggetta a ristrutturazione e riqualificazione energetica.

3.4. Strutture opache trasparenti, cassonetti, infissi

3.4.1. Serramenti

I serramenti saranno realizzati con telai di qualità con spessore esterno di 3,0 mm per una più elevata stabilità degli stessi. Il profilo avrà cinque camere per un ottimo isolamento termico ed acustico, sarà ad alta prestazione energetica dotato di vetrocamera con intercapedine. I valori di trasmittanza di progetto saranno valori compresi tra 1,123 W/m²K e 1,359 W/m²K.

Criterio	Descrizione	Valore CAM		Valore di progetto	Verifica
Criterio 2.3.2	<i>Trasmittanza strutture opache trasparenti</i>	1,40	≤	1,123	POSITIVA
Criterio 2.3.2	<i>Trasmittanza strutture opache trasparenti</i>	1,40	≤	1,359	POSITIVA

3.5. Capacità termica areica interna periodica

- Rispetto della capacità termica areica interna periodica:

La capacità termica areica interna periodica, calcolata secondo UNI 13786:2008, raggiunge un valore maggiore di 40 kJ/m²K, come rilevabile dalle schede termoigrometriche allegate alla relazione tecnica Legge 10/91. L'impiego di strutture opache massive permetteranno un accumulo del calore sul lato interno del componente edilizio e contribuiranno nel periodo estivo a ridurre le temperature superficiali interne attenuando la temperatura operante nei locali.

Inoltre è previsto un impianto di climatizzazione estiva con gruppo frigo che permette la produzione di acqua refrigerata (16/23°C) per la climatizzazione degli ambienti con controllo igrometrico e potenza dimensionata sul calore latente da smaltire (umidità dell'aria) e non sul calore sensibile (temperatura) pertanto la capacità termica areica dell'involucro inciderà relativamente poco.

4. Rif. §2.3.3 - Approvvigionamento energetico

I progetti degli interventi di ristrutturazione rilevante devono garantire che il fabbisogno energetico complessivo dell'edificio sia soddisfatto da impianti a fonti rinnovabili o con sistemi alternativi ad alta efficienza che producono energia all'interno del sito stesso dell'edificio per un valore pari ad un ulteriore 10% rispetto ai valori indicati dal Decreto Legislativo 28/2011, All. 3. Per quanto non espressamente indicato si rimanda alla relazione tecnica di cui al Decreto sopracitato in allegato al progetto.

4.1. Copertura sola acqua calda sanitaria da fonti rinnovabili

Per la produzione di acqua calda sanitaria viene previsto un impianto centralizzato costituito da n. 3 pompe di calore installate nel locale Centrale Termica sito nel sottotetto. Il vantaggio in termini di utilizzo di risorse rinnovabili viene condotto e valutato grazie software dedicati aggiornati alla normativa vigente ed è pari al 77,6% del fabbisogno annuo per l'edificio oggetto di intervento.

Criterio	Descrizione	Valore CAM		Valore di progetto	Verifica
Criterio 2.3.3	<i>Copertura ACS da fonti rinnovabili</i>	60,0%	≤	77,6%	POSITIVA

4.1.1. Copertura sola energia elettrica da fonti rinnovabili

Per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili viene previsto un impianto fotovoltaico costituito da n. 30 moduli per una potenza totale di 7,50 kWp. I pannelli saranno posizionati sulla copertura piana dell'edificio, agganciati al basamento in cemento di tipo "zavorra" tramite graffa terminale e/o centrale. I conduttori di collegamento delle stringhe fotovoltaiche raggiungeranno il convertitore correndo in tubazioni sottotraccia e/o a parete.

Sezionamento, protezione dalle sovracorrenti e protezione contro le sovratensioni sono interne al convertitore. L'inverter ed il quadro dedicato saranno posizionati nel medesimo locale contatori.

L'impianto fotovoltaico avrà una produzione stimata di circa 7428,0 kWh/anno con un fabbisogno di energia elettrica dell'edificio pari a 12.184,0 kWh/anno. Si può così dedurre che la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili ricoprirà il 60,96% del fabbisogno annuo dell'edificio oggetto della presente relazione.

Criterio	Descrizione	Valore CAM		Valore di progetto	Verifica
Criterio 2.3.3	<i>Copertura E.E. da fonti rinnovabili</i>	60,0%	≤	60,96%	POSITIVA

4.1.2. Copertura totale da fonti rinnovabili

Criterio	Descrizione	Valore CAM		Valore di progetto	Verifica
Criterio 2.3.3	<i>Copertura totale da fonti rinnovabili</i>	60,0%	≤	53,13%	NEGATIVA

Il presente criterio viene verificato ai sensi del Decreto Legislativo n. 28/2011 che prevede una copertura totale dei fabbisogni energetici da fonti rinnovabili superiore al 50%; non viene verificato invece secondo il Decreto Ministeriale 11/10/2017 in quanto l'investimento prevedeva l'applicazione della normativa vigente e di conseguenza limitato determinate scelte per l'applicazione completa dei Criteri Ambientali Minimi.

5. Rif. §2.3.5.1 - Illuminazione naturale

I sistemi di illuminazione dovranno essere a basso consumo energetico e ad alta efficienza. Per l'intervento verranno utilizzate lampade a led a basso consumo con parti separabili per consentirne lo smaltimento completo a fine vita. I prodotti installati avranno le seguenti caratteristiche:

Criterio	Descrizione	Valore CAM		Valore di progetto	Verifica
Criterio 2.4.2.12	<i>Resa cromatica lampade uso esterno</i>	80	≤	90	POSITIVA
Criterio 2.4.2.12	<i>Resa cromatica lampade uso interno</i>	80	≤	90	POSITIVA
Criterio 2.4.2.12	<i>Efficienza luminosa lampade interne</i>	80 lm/W	≤	120 lm/W	POSITIVA
Criterio 2.4.2.12	<i>Ecodesign</i>	SI		SI	POSITIVA

Saranno inoltre installati sistemi domotici per la riduzione dei consumi di energia elettrica, come ad esempio sensori di presenza per l'accensione e lo spegnimento delle luci. Essendo inoltre un edificio che verrà adibito a Social Housing saranno previsti sistemi di sicurezza per gli utilizzatori, quali ad esempio un sistema antiaggancio per ogni unità con due sonde ed un'elettrovalvola che agirà sul flusso idrico dell'abitazione. Verrà inoltre previsto un sistema di telesoccorso in modo tale che si possano verificare gli eventuali bisogni degli utenti e contattare direttamente le persone di riferimento e, se necessario, gli appositi soccorsi istituzionali (118, Vigili del Fuoco, ecc).

Criterio	Descrizione	Valore CAM		Valore di progetto	Verifica
Criterio 2.4.2.12	<i>Installazione sistemi domotici</i>	SI		SI	POSITIVA

6. Rif. §2.3.5.2 - Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata

Deve essere garantita l'aerazione naturale in tutti i locali in cui sia prevista occupazione da parte di persone, anche se temporanea. Nel presente progetto viene garantita l'aerazione naturale in tutti i locali abitabili tramite superfici apribili in relazione alle superfici calpestabili. I bagni senza aperture saranno dotati di sistemi di aerazione forzata con estrazione fino in copertura.

Per la sala polivalente al piano interrato viene previsto un recuperatore di calore per garantire il ricambio d'aria necessario secondo la normativa diversa. La scelta di questo sistema di ventilazione meccanica è stata studiata in modo tale che non si modifichino le condizioni di dispersione termica, rumore e consumi di energia.

7. Rif. §2.3.5.3 - Dispositivi di protezione solare

Per la protezione solare per ogni serramento delle unità abitative viene previsto un avvolgibile in alluminio dotato di apposito cassonetto coibentato internamente.

8. Rif. §2.3.5.4 - Inquinamento elettromagnetico indoor

Con riferimento alle specifiche tecniche di cui al §2.3.5.4 dei "CAM Edilizia" si specifica che:

- il progetto dell'impianto elettrico prevede che il quadro generale, i contatori e le colonne montanti sono collocati all'esterno e non in adiacenza a locali con permanenza prolungata di persone. Per gli elaborati progettuali di dettaglio si rimanda all'elaborato grafico T01, T02 e T03 e/o alla relazione 5.7 – Relazione Tecnica Specialistica;
- la posa degli impianti elettrici deve essere effettuata secondo lo schema a "stella" o ad "albero" o a "lisca di pesce", mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicini l'uno all'altro. L'impresa dovrà effettuare una posa razionale dei cavi elettrici in modo che i conduttori di ritorno siano affiancati alle fasi di andata alla minima distanza possibile.

9. Rif. §2.3.5.5 - Emissione dei materiali

Il presente criterio non è stato considerato in fase progettuale per orientare le scelte relative alla tipologia di materiale da utilizzare. L'appaltatore dovrà verificare la disponibilità sul mercato di prodotti che consentano il rispetto dei limiti di emissione dei materiali e dispongano della documentazione tecnica che dimostri il rispetto del criterio.

Limiti di emissione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a 28 giorni	
Benzene Tricloroetilene (trielina) di-2-etilftalato (DEHP) Dibutilftalato (DBP)	1 (per ogni sostanza)
COV totali	1500
Formaldeide	< 60
Acetaldeide	< 300
Toluene	< 450
Tetracloroetilene	< 350
Xilene	< 300
1,2,4- Trimetilbenzene	< 1500
1,4- diclorobenzene	< 90
Etilbenzene	< 1000
2-Butossietanolo	< 1500
Stirene	< 350

10. Rif. §2.3.5.6 - Comfort acustico

I valori dei requisiti acustici passivi dell'edificio devono corrispondere almeno a quelli della classe II ai sensi delle norma UNI 11367.

Relativamente all'edificio oggetto di intervento, le prestazioni acustiche edilizie sono le seguenti:

Criteria	Descrizione	Valore CAM		Valore di progetto	Verifica
Criterio 2.3.5.6	<i>Potere fonoisolante apparente R'_w</i>	53 dB	\leq	63 dB	POSITIVA
Criterio 2.3.5.6	<i>Livello rumore impianti discontinui L_d</i>	33 dB	\geq	29 dB	POSITIVA
Criterio 2.3.5.6	<i>Isolamento acustico di facciata $D_{2m,nT,w}$</i>	40 dB	\leq	57,54 dB	POSITIVA
Criterio 2.3.5.6	<i>Livello rumore di calpestio L'_{nw}</i>	58 dB	\geq	47 dB	POSITIVA
Criterio 2.3.5.6	<i>Livello rumore impianti continui L_{ic}</i>	28 dB	\geq	26 dB	POSITIVA

Si sottolinea inoltre che verranno effettuate in cantiere, le prove acustiche ai sensi delle norme UNI 11367, UNI 11444 e UNI 11532:2014 o norme equivalenti che attestino il raggiungimento della classe II prevista dal progetto acustico ed il rispetto dei descrittori acustici di cui sopra.

11. Rif. §2.3.5.7 - Comfort termoigrometrico

Come richiesto dalla specifica tecnica il progetto garantisce il raggiungimento della classe B della norma ISO 7730:2005 in termini di PMV e PPD indici che vanno ad individuare il soddisfacimento degli utenti a situazioni di confort ambientale in funzione ai criteri globali e locali sotto riportati.

Di seguito viene proposto l'esito di due simulazioni fatte in condizioni ambientali standard riferite ad attività sedentaria all'interno di una civile abitazione nel periodo invernale ed estivo.

Condizioni invernali:

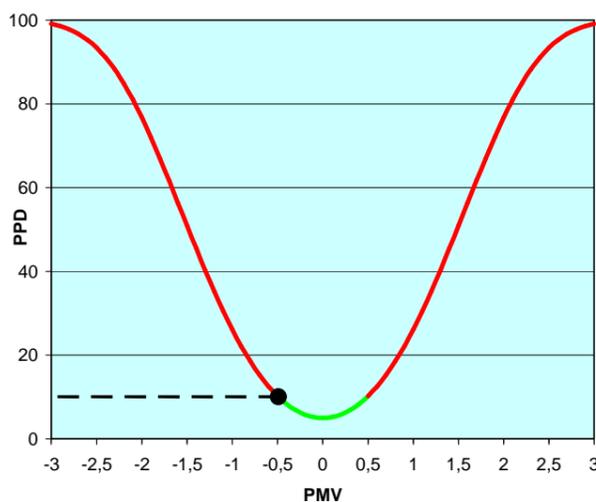
Choose "Tools-Macro-Security-Mean".
This version is scanned with Symantec
Antivirus Definition File 2005-09-15 rev. 23

Parameter	Input	
Clothing (clo)	0,91	[0 to 2clo]
Air temp. (°C)	20,0	[10 to 30°C]
Mean radiant temp. (°C)	21,3	[10 to 40°C]
Activity (met)	1,2	[0.8 to 4met]
Air speed (m/s)	0,15	[0 to 1m/s]
Relative humidity (%)	45,0	[30 to 70%]

Parameter	Results
Operative temp. (°C)	20,65
PMV	-0,5
PPD	10,0

Number of iterations: 7

Modified by Håkan Nilsson
Department of Technology and Built Environment
Laboratory of Ventilation and Air Quality
University of Gävle



Condizioni estive:

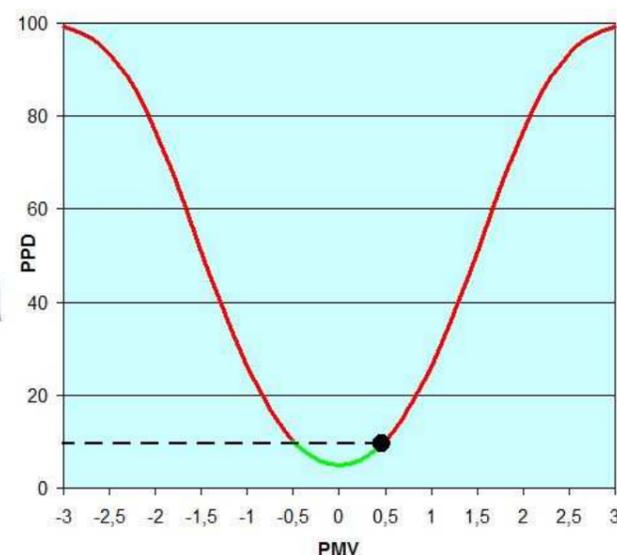
Parameter	Input	
Clothing (clo)	0,38	[0 to 2clo]
Air temp. (°C)	26,0	[10 to 30°C]
Mean radiant temp. (°C)	29,0	[10 to 40°C]
Activity (met)	1,2	[0.8 to 4met]
Air speed (m/s)	0,20	[0 to 1m/s]
Relative humidity (%)	65,0	[30 to 70%]

Calculate PMV

Parameter	Results
Operative temp. (°C)	27,2
PMV	0,5
PPD	9,5

Number of iterations: 9

Modified by Håkan Nilsson
Department of Technology and Built Environment
Laboratory of Ventilation and Air Quality
University of Gävle



Il progetto rispetta inoltre la conformità ai requisiti previsti nella norma UNI EN 13788 ai sensi del DM 26/06/20115 anche in riferimento a tutti i ponti termici. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione tecnica Legge 10/91.

12. Rif. §2.3.5.8 – Radon

L'intervento è localizzato in un Comune non caratterizzato da un rischio di esposizione al gas Radon secondo la mappatura regionale; non si applica pertanto la specifica tecnica prevista dai "CAM Edilizia".

13. Rif. §2.3.6 - Piano di manutenzione dell'opera

Come richiesto dalla specifica tecnica, nel piano di manutenzione è descritto il programma delle verifiche inerenti le prestazioni ambientali dell'edificio di cui ai paragrafi precedenti. Il piano di monitoraggio della qualità dell'aria,

14. Rif. §2.3.7 - Fine vita

Il progetto prevede un piano inerente la fase di "fine vita" in cui è presente l'elenco dei materiali che possono essere riutilizzati o riciclati con indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dell'edificio.

15. Rif. § 2.4.1 - Criteri comuni a tutti i componenti edilizi

Con riferimento alle specifiche tecniche di cui al §2.4.1 dei "CAM Edilizia" si specifica che il progetto, nella scelta dei materiali oggetto dell'intervento, ha individuato il contenuto minimo di materiale riciclato tenuto in conto dei limiti imposti in merito

all'utilizzo di materiali riciclati e riciclabili o riutilizzabili a fine vita oltre che delle altre prestazioni ambientali richieste dalle specifiche tecniche. In particolare si è tenuto in conto quanto previsto nei seguenti paragrafi dei "CAM Edilizia":

§ 2.4.1.1 - Disassemblabilità;

Il progetto contiene l'elenco di tutti i componenti edilizi e dei materiali che possono essere riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio che, ad esclusione degli impianti, raggiunge il ...% peso/peso, di cui il ...% è costituito da materiali non strutturali.

§ 2.4.1.5 - Sostanze pericolose;

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere aggiunti intenzionalmente:

1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso.
2. sostanze identificate come «estremamente preoccupanti» (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso;
3. sostanze o miscele classificate o classificabili con le seguenti indicazioni di pericolo:
 - come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362);
 - per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H301, H310, H311, H330, H331);
 - come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1,2 (H400, H410, H411);
 - come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H371, H372, H373).

L'elenco delle sostanze pericolose è consultabile su <http://bancasostanze.minambiente.it/ricerca-sostanze>

Il rispetto dei limiti imposti costituisce un'obbligazione contrattuale per l'appaltatore (Allegato 1 del C.S.A.) che dovrà consegnare alla D.LL., entro la data di ultimazione dei lavori, la documentazione tecnica che dimostri il rispetto del criterio.

Per la verifica dei punti 2 e 3 l'appaltatore deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante da cui risulti il rispetto degli stessi. Tale dichiarazione dovrà includere una relazione redatta in base alle Schede di Sicurezza messe a disposizione dai produttori.

16. Rif. 2.4.1.2 Materia recuperata e riciclata

Con riferimento alle specifiche tecniche di cui al §2.4.2 dei "CAM Edilizia" si specifica che, il progetto fornisce l'elenco dei materiali costituiti, anche parzialmente, da materie recuperate o riciclate ed il loro peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio.

Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio deve essere pari ad almeno il 5,45% (rispetto al 15% richiesto dalla norma) in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 4,34% (rispetto al 5% richiesto dalla norma) deve essere costituita da materiali non strutturali.

Il progetto specifica le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti tramite l'elaborato tavola Bilancio di Massa (in allegato alla presente relazione).

In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà dimostrare la rispondenza al criterio attenendosi al contenuto minimo di materia recuperata o riciclata individuata nel progetto e fornendo la documentazione tecnica a comprova del requisito tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.
- Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

§ 2.4.2 - Criteri specifici per i componenti edilizi

o § 2.4.2.9 - Isolanti termici ed acustici;

Gli isolanti utilizzati devono rispettare i seguenti criteri:

- o non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
- o non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
- o non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- o se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- o se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. (29)
- o se il prodotto finito contiene uno o più dei componenti elencati nella seguente tabella, questi devono essere costituiti da materiale riciclato e/o recuperato secondo le quantità minime indicate, misurato sul peso del prodotto finito.

Nel progetto sono stati previsti i seguenti isolanti, con le relative percentuali di materiale riciclato e/o recuperato, individuate a seguito di un'analisi di mercato che ne abbia accertata la reperibilità ed il prezzo.

Isolante	Isolante in forma di pannello	Isolante stipato a spruzzo	Isolante in materassini
Lana di roccia	X		
Guaina in gomma per isolamento acustico			X

o § 2.4.2.10 - Pavimenti e rivestimenti;

I prodotti per le pavimentazioni e i rivestimenti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle decisioni 2010/18/CE30 (sostituita da Decisione (ue) 2017/176), 2009/607/CE31 e 2009/967/CE32 e loro modifiche ed integrazioni, relative all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

- Criteri per rivestimenti del suolo a base di legno, sughero e bambù: Decisione (ue) 2017/176 della commissione del 25 gennaio 2017
- Criteri per rivestimenti del suolo di materie tessili: DECISIONE DELLA COMMISSIONE del 30 novembre 2009 (aggiornata alla versione del 19/06/2013): Non ci sono fornitori
- Criteri per coperture dure ad uso interno o esterno quali pietra naturale, agglomerati lapidei, masselli, marmette di graniglia, piastrelle in ceramica e laterizi: decisione della commissione del 9 luglio 2009 come modificata dalla decisione (ue) 2017/2076
 - o Per quanto riguarda le piastrelle di ceramica si considera comunque sufficiente il rispetto dei seguenti criteri selezionati dalla decisione 2009/607/CE:
 - o 4.2. consumo e uso di acqua;
 - o 4.3.b emissioni nell'aria (per i parametri Particolato e Fluoruri);
 - o 4.4. emissioni nell'acqua;
 - o 5.2. recupero dei rifiuti.

Ad eccezione dei pavimenti in ceramica, non vi sono produttori che abbiano ottenuto il marchio ECOLABEL per i pavimenti e rivestimenti previsti nel progetto (fonte sito ISPRA). Se il progetto prevede altre tipologie di pavimentazioni, l'appaltatore non sarà chiamato al rispetto del presente criterio.

o § 2.4.2.11 - Pitture e vernici.

I prodotti vernicianti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/312/UE (30) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

o § 2.4.2.12 Impianti di illuminazione per interni ed esterni

- o Come previsto dalla specifica tecnica di cui al § 2.4.2.12 dei "CAM Edilizia" le lampade (installate nei vani comuni) hanno un'efficienza luminosa ed una resa cromatica che rispetta i limiti imposti oltre che essere realizzate in modo da garantire lo smaltimento completo a fine vita;
- o Per gli elaborati progettuali di dettaglio si rimanda alle voci dei magisteri dell'impianto elettrico, all'elaborato grafico T01, T02, T03 e/o alla relazione tecnica.

○ § 2.4.2.13 Impianti di riscaldamento e condizionamento

- ⊖ Relativamente alla specifica tecnica di cui al § 2.4.2.13 gli impianti di riscaldamento ad acqua devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/314/UE; si specifica che non risultano essere commercializzati "impianti di riscaldamento ad acqua" dotati di etichettatura Ecolabel (fonte sito ISPRA); pertanto l'appaltatore è chiamato al rispetto delle sole specifiche tecniche stabilite nel progetto tramite schede tecniche e dichiarazioni rilasciate dal produttore.
- gli impianti tecnologici sono installati in locali aventi spazi adeguati ai fini della corretta manutenzione; per gli elaborati progettuali di dettaglio si rimanda agli elaborati grafici dell'impianto meccanico e/o alla relazione tecnica;

○ § 2.4.2.14 Impianti idrico sanitari

- Con riferimento alla specifica tecnica di cui al § 2.4.2.14 l'impianto idrico di ciascun appartamento è indipendente e dotato di contatore individuale dei consumi idrici;
- ⊖ si specifica che non risultano essere commercializzati prodotti "rubinetteria per sanitari" e "apparecchi per sanitari" dotati di etichettatura Ecolabel (fonte sito ISPRA); pertanto l'appaltatore è chiamato al rispetto delle sole specifiche tecniche stabilite nel progetto tramite schede tecniche e dichiarazioni rilasciate dal produttore.
- gli impianti a pompa di calore devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2007/742/CE e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica; si specifica che non risultano essere commercializzati prodotti "impianti a pompa di calore" dotati di etichettatura Ecolabel (fonte sito ISPRA), pertanto l'appaltatore è chiamato al rispetto delle sole specifiche tecniche stabilite nel progetto tramite schede tecniche e dichiarazioni rilasciate dal produttore.

ALLEGATO 1

**Specifiche tecniche dei materiali contenute nei "Criteri Ambientali Minimi"
di cui al Decreto 11/01/2017 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare**

EMISSIONE DEI MATERIALI

Riferimento al § 2.3.5.5 dei Criteri Ambientali Minimi" di cui al Decreto 11/01/2017 del Ministero dell'ambiente e della tutela de territorio e del mare (di seguito denominati "CAM Edilizia").

I materiali elencati di seguito devono rispettare i limiti esposti nella successiva tabella:

- Pitture e vernici;
- tessili per pavimentazioni e rivestimenti;
- laminati per pavimenti e rivestimenti flessibili
- pavimentazioni e rivestimenti in legno;
- altre pavimentazioni (diverse da piastrelle di ceramica e laterizi);
- adesivi e sigillanti;
- pannelli per rivestimenti interni (es. lastre in cartongesso).

Limiti di emissione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a 28 giorni	
Benzene Tricloroetilene (trielina) di-2-etilesilftalato (DEHP) Dibutilftalato (DBP)	1 (per ogni sostanza)
COV totali	1500
Formaldeide	< 60
Acetaldeide	< 300
Toluene	< 450
Tetracloroetilene	< 350
Xilene	< 300
1,2,4- Trimetilbenzene	< 1500
1,4- diclorobenzene	< 90
Etilbenzene	< 1000
2-Butossietanolo	< 1500
Stirene	< 350

Il presente criterio non è stato considerato in fase progettuale per orientare le scelte relative alla tipologia di materiale da utilizzare. L'appaltatore potrà verificare la disponibilità sul mercato di prodotti che consentano il rispetto dei limiti di emissione dei materiali. In caso di indisponibilità di prodotti certificati il criterio non potrà essere assolto. In caso di presenza di prodotti certificati, l'appaltatore dovrà consegnare alla D.LL., prima della messa in opera del materiale stesso, la documentazione tecnica che dimostri il rispetto del criterio.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti la determinazione delle emissioni in conformità alla CEN/TS 16516 o UNI EN ISO 16000-9 o norme equivalenti,
- EMICODE EC1, EMISSIONS DAN L' AIR INTE'RIEUR[®], BIOSAFE[®] o equivalenti.

DISSASSEMBLABILITÀ

Riferimento al § 2.4.1.1 dei "CAM Edilizia" - Dissassemblabilità:

il progetto contiene l'elenco di tutti i componenti edilizi e dei materiali che possono essere riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio che, ad esclusione degli impianti, raggiunge il ...% peso/peso, di cui il ...% è costituito da materiali non strutturali.

MATERIA RECUPERATA O RICICLATA

Riferimento al § 2.4.1.2 dei "CAM Edilizia" - Materia recuperata o riciclata:

Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati.

Della suddetta percentuale almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali.

Per le diverse categorie di materiali e componenti edilizi valgono in sostituzione, qualora specificate, le percentuali contenute nel capitolo 2.4.2 dei "CAM Edilizia".

Il requisito è derogabile se vale contemporaneamente:

1. abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane impermeabilizzanti);
2. sussistano obblighi di legge a garanzie minime di durabilità

L'appaltatore dovrà consegnare alla D.L. **prima della messa in opera**:

- l'elenco dei materiali costituiti, anche parzialmente, da materie recuperate o riciclate ed il loro peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:
 - o una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
 - o una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy, Plastica Seconda Vita o equivalenti;
 - o una autodichiarazione ambientale di Tipo II ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità.

SOSTANZE PERICOLOSE

Riferimento al § 2.4.1.5 dei "CAM Edilizia" - Sostanze pericolose:

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere aggiunti intenzionalmente o presenti le sostanze:

1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso.
2. ftalati, che rispondano ai criteri dell'articolo 57 lettera f) del regolamento (CE) n.1907/2006 (REACH).

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere presenti:

3. sostanze identificate come "estremamente preoccupanti" (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso.
4. sostanze e miscele classificate ai sensi del Regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP):
 - o come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362);
 - o per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H310, H317, H330, H334)
 - o come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1,2, 3 e 4 (H400, H410, H411, H412, H413)
 - o come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H372).

L'appaltatore dovrà consegnare alla D.L. **prima della messa in opera**:

- dichiarazione del legale rappresentante da cui risulti il rispetto dei punti 3 e 4. Tale dichiarazione dovrà includere una relazione redatta in base alle schede di sicurezza messe a disposizione dai fornitori o schede informative di sicurezza (SIS) qualora la normativa applicabile non richieda la fornitura di Schede Dati di Sicurezza (SDS). Per quanto riguarda i punti 1 e 2 devono essere presentati rapporti di prova rilasciati da organismi di valutazione della conformità

CALCESTRUZZI CONFEZIONATI IN CANTIERE, PRECONFEZIONATI E PREFABBRICATI

Riferimento al § 2.4.2.1 dei "CAM Edilizia".

I calcestruzzi usati per il progetto devono essere prodotti con un contenuto minimo di materiale riciclato (secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto.

La percentuale di materiale riciclato dovrà essere dimostrata dall'appaltatore mediante la consegna alla D.L. **prima della messa in opera** alternativamente di:

- dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy o equivalenti;
- una autodichiarazione ambientale di Tipo II ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità.

LATERIZI

Riferimento al § 2.4.2.2 dei "CAM Edilizia".

I laterizi usati per muratura e solai devono avere un contenuto di materiale riciclato secco di almeno il 10% in peso.

I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista devono avere un contenuto di materiale riciclato secco di almeno il 5% in peso.

La percentuale di materiale riciclato dovrà essere dimostrata dall'appaltatore mediante la consegna alla D.L. **prima della messa in opera** alternativamente di:

- dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy o equivalenti;
- una autodichiarazione ambientale di Tipo II ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità.

SOSTENIBILITÀ E LEGALITÀ DEL LEGNO

Riferimento al § 2.4.2.3 dei "CAM Edilizia".

i materiali e i prodotti a base di legno devono provenire da boschi/foreste gestiti in maniera sostenibile/responsabile o essere costituiti da legno riciclato.

L'appaltatore dovrà consegnare alla D.L. **prima della messa in opera**:

- Per la prova di origine sostenibile/responsabile, una certificazione del prodotto, rilasciata da organismi di valutazione della conformità, che garantisca il controllo della “catena di custodia” in relazione alla provenienza legale della materia prima legnosa e da foreste gestite in maniera sostenibile/responsabile, quali quella del Forest Stewardship Council (FSC) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC), o altro equivalente.
- Per il legno riciclato, certificazione di prodotto “FSC Riciclato” (oppure “FSC Recycled”), FSC misto (oppure FSC mixed) o “Riciclato PEFC” (oppure PEFC Recycled) o ReMade in Italy o equivalenti, oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 che sia verificata da un organismo di valutazione della conformità.

GHISA, FERRO, ACCIAIO

Riferimento al § 2.4.2.4 dei "CAM Edilizia".

L'acciaio utilizzato, per gli usi strutturali, deve essere prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

- Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%.
- Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

La percentuale di materiale riciclato dovrà essere dimostrata dall'appaltatore mediante la consegna alla D.L. **prima della messa in opera** alternativamente di:

- dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy o equivalenti;
- una autodichiarazione ambientale di Tipo II ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità.

COMPONENTI IN MATERIE PLASTICHE

Riferimento al § 2.4.2.5 dei "CAM Edilizia".

Il contenuto di materia prima seconda recuperata o riciclata deve essere pari ad almeno il 30% in peso valutato sul totale dei componenti in materia plastica utilizzati. Il requisito è derogabile nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche seguenti:

1. abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane impermeabilizzanti);
2. sussistano specifici obblighi di legge relativi a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

La percentuale di materiale riciclato dovrà essere dimostrata dall'appaltatore mediante la consegna alla D.L. **prima della messa in opera** alternativamente di:

- dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy o Plastica Seconda Vita o equivalenti;
- una autodichiarazione ambientale di Tipo II ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità.

MURATURE IN PIETREME E MISTE

Riferimento al § 2.4.2.6 dei "CAM Edilizia".

Per le murature per opere di fondazione e opere in elevazione l'appaltatore deve utilizzare solo materiale di recupero (pietrame e blocchetti); l'appaltatore dovrà consegnare alla D.L. **prima della messa in opera**:

- una dichiarazione firmata dal legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità al criterio e che includa l'impegno ad accettare un'ispezione da parte di un organismo di valutazione della conformità volta a verificare la veridicità delle informazioni rese.

TAMPONATURE, TRAMEZZATURE E CONTROSOFFITTI

Riferimento al § 2.4.2.7 dei "CAM Edilizia".

Le lastre di cartongesso, devono avere un contenuto di almeno il 5% in peso di materie riciclate e/o recuperate.

La percentuale di materiale riciclato dovrà essere dimostrata dall'appaltatore mediante la consegna alla D.L. **prima della messa in opera** alternativamente di:

- dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- una autodichiarazione ambientale di Tipo II ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità che dimostri il rispetto del criterio.

ISOLANTI TERMICI E ACUSTICI

Riferimento al § 2.4.2.8 dei "CAM Edilizia".

Gli isolanti utilizzati devono rispettare i seguenti criteri:

- non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
- non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
- non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.
- il prodotto finito deve contenere le seguenti quantità minime di materiale riciclato (calcolate come somma di pre e post-consumo), misurato sul peso del prodotto finito:

	Isolante in forma di pannello	Isolante stipato, a spruzzo / insufflato	Isolante in materassini
Cellulosa		80%	
Lana di vetro	60%	60%	60%
Lana di roccia	15%	15%	15%
Perlite espansa	30%	40%	8%-10%
Fibre in poliestere	60-80%		60-80%
Polistirene espanso	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	
Polistirene estruso	dal 5% al 45% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione		
Poliuretano espanso	dal 1% al 10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	dal 1% al 10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	
Isolante riflettente in alluminio			15%

La percentuale di materiale riciclato dovrà essere dimostrata dall'appaltatore mediante la consegna alla D.L. **prima della messa in opera** alternativamente di:

- dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy o equivalenti;
- una autodichiarazione ambientale di Tipo II ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità.

PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

Riferimento al § 2.4.2.9 dei "CAM Edilizia".

I prodotti utilizzati per le pavimentazioni e i rivestimenti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2010/18/CE, 2009/607/CE e 2009/967/CE relative all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica. Il limite sul biossido di zolfo deve rispettare il criterio 4.3 lett. b) della Decisione 2009/607/CE e il documento BREF.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e ISO 14025, da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle Decisioni richiamate inclusi i valori sul biossido di zolfo.

Per i pavimenti diversi dalla ceramica, non vi sono produttori che abbiano ottenuto il marchio ECOLABEL per i pavimenti e rivestimenti previsti nel progetto (fonte sito ISPRA). l'appaltatore non sarà chiamato al rispetto del presente criterio.

La documentazione comprovante il rispetto del criterio dovrà essere consegnata alla D.L. **prima della messa in opera** del materiale.

PITTURE E VERNICI

Riferimento al § 2.4.2.10 dei "CAM Edilizia".

I prodotti vernicianti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/312/UE relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e ISO 14025, da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle Decisioni richiamate.

La documentazione comprovante il rispetto del criterio dovrà essere consegnata alla D.L. **prima della messa in opera** del materiale.

IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PER INTERNI ED ESTERNI

Riferimento al § 2.4.2.11 dei "CAM Edilizia".

I sistemi di illuminazione devono essere a basso consumo energetico ed alta efficienza. A tal fine gli impianti di illuminazione:

- tutti i tipi di lampada per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici, devono avere una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90; per ambienti esterni di pertinenza degli edifici e per i magazzini la resa cromatica deve essere almeno pari ad 80;
- i prodotti devono essere progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita.

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO

Riferimento al § 2.4.2.12 dei "CAM Edilizia".

Gli impianti a pompa di calore devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2007/742/CE relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Gli impianti di riscaldamento ad acqua devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/314/UE relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Tuttavia poiché non risultano essere commercializzati "impianti di riscaldamento ad acqua" e "impianti a pompa di calore", dotati di etichettatura Ecolabel (fonte sito ISPRA) l'appaltatore è chiamato al rispetto delle sole specifiche tecniche stabilite nel progetto tramite schede tecniche e dichiarazioni rilasciate dal produttore.

L'impianto di climatizzazione invernale a servizio di ogni unità abitativa è un impianto di riscaldamento di tipo a radiatori con radiatori tubolari in acciaio e radiatori di tipo termoarredo nei bagni. La generazione del calore è affidata ad un sistema centralizzato costituito da n. 2 caldaie a condensazione in cascata con potenza totale di 220 kW. L'impianto di climatizzazione estiva è costituito da unità interne idroniche di tipo split a parete. Il sistema di generazione è costituito da un gruppo frigo con potenzialità 79 kW installato in apposita terrazza in copertura. Essendo previsto un sistema centralizzato per la climatizzazione invernale/estiva per la produzione di acqua calda sanitaria, vengono usati i criteri previsti dal DM 07 marzo 2012 (G.U. n.74 del 28 marzo 2012) relativo ai CAM per "Affidamento di servizi energetici per gli edifici - servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/raffrescamento". L'installazione del sistema delle caldaie a condensazione avverrà nel locale Centrale Termica al piano sottotetto dell'edificio, ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso tenendo conto dell'Accordo Stato-Regioni 05/10/2006 e 07/02/2013.

Per tutti gli impianti aeraulici deve essere prevista una ispezione tecnica iniziale da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto (secondo UNI EN 15780:2011).

La documentazione comprovante il rispetto del criterio dovrà essere consegnata alla D.L. **prima della messa in opera** del materiale.

Sistema moduli a condensazione:

Potenza nominale:	110 kW/cad
Classe di efficienza:	A
Rendimento:	98,3%/cad

Gruppo Frigo

Potenza frigorifera:	79 kW
Potenza elettrica assorbita:	29,26 kW (massima)
EER:	2,70
Rendimento:	158%

IMPIANTI IDRICO SANITARI

Riferimento al § 2.4.2.13 dei "CAM Edilizia".

I prodotti "rubinetteria per sanitari" e "apparecchi per sanitari" devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle Decisioni 2013/250/UE e 2013/641/UE e loro modifiche e integrazioni.

Tuttavia poiché non risultano essere commercializzati "rubinetteria per sanitari" e "apparecchi per sanitari", dotati di etichettatura Ecolabel (fonte sito ISPRA) l'appaltatore è chiamato al rispetto delle sole specifiche tecniche stabilite nel progetto tramite:

- schede tecniche e dichiarazioni rilasciate dal produttore.
- etichetta ambientale di Tipo I conforme alla ISO 14024 che soddisfi i medesimi requisiti previsti dalle Decisioni sopra richiamate.

La produzione di acqua calda sanitaria per l'edificio è prevista tramite l'installazione di n. 3 pompe di calore sanitarie ad alta efficienza con capacità 300 litri cadauna, installate in apposito locale Centrale Termica al piano sottotetto dell'edificio. Per quanto riguarda la rubinetteria e gli apparecchi sanitari dovranno rispettare le normative UNI EN vigenti e dimensioni come da elaborati grafici di progetto.

La documentazione comprovante il rispetto del criterio dovrà essere consegnata alla D.L. **prima della messa in opera** del materiale.

Pompa di calore sanitaria

Capacità:	300 litri/cad
Temperatura max acqua:	60 °C
Classe Energetica:	A+
Efficienza Energetica WH:	124%

DEMOLIZIONE E RIMOZIONE DEI MATERIALI

Riferimento al § 2.5.1 dei "CAM Edilizia".

Il progetto non presenta il piano di demolizione, l'appaltatore pertanto non è tenuto a presentare una verifica precedente alla demolizione.

Nel contratto d'appalto può essere, tuttavia, inserita una dichiarazione d'impegno di conferire i rifiuti da demolizione non pericolosi, a recupero anziché a smaltimento.

MATERIALI USATI NEL CANTIERE

Riferimento al § 2.5.2 dei "CAM Edilizia".

L'appaltatore dovrà rispettare tutte le specifiche dal progetto.

PRESTAZIONI AMBIENTALI

Riferimento al § 2.5.3 dei "CAM Edilizia".

Per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato)

L'impresa dovrà :

- tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e, quando possibile avviati al recupero;
- eventuali aree di deposito provvisori di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.

PERSONALE DI CANTIERE

Riferimento al § 2.5.4 dei "CAM Edilizia".

Il personale impiegato nel cantiere, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso deve essere formato per tali specifici compiti.

Il personale impiegato nel cantiere deve essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:

- sistema di gestione ambientale;
- gestione delle polveri;
- gestione delle acque e scarichi;
- gestione dei rifiuti.

Il contraente deve presentare la documentazione attestante la formazione del personale prima dell'inizio dei lavori.

SCAVI E RINTERRI

Riferimento al § 2.5.5 dei "CAM Edilizia".

Prima dello scavo, deve essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale per una profondità di almeno cm 60 e accantonato in cantiere per essere riutilizzato in eventuali opere a verde (se non previste, il terreno naturale dovrà essere trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere).

Per i rinterrati, deve essere riutilizzato materiale di scavo (escluso il terreno naturale, di cui al precedente punto) proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, o materiale riciclato conforme ai parametri della norma UNI 11531-1.

Per i riempimenti con miscela di materiale betonabile (pozzolana, granello di pozzolana, cemento, acqua) deve essere utilizzato materiale riciclato.

Il contraente prima dell'inizio dei lavori deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante che attesti che tali prestazioni e requisiti dei materiali, dei componenti e delle lavorazioni saranno rispettati e documentati nel corso dell'attività di cantiere.

CLAUSOLA SOCIALE

Riferimento al § 2.7.2 dei "CAM Edilizia".

Ai sensi dell'art. 30 comma 4 del Dlgs 50/2016 e del capitolo 2.7.2 del DM 17 ottobre 2018 i lavoratori dovranno essere inquadrati con contratti che rispettino almeno le condizioni di lavoro e il salario minimo dell'ultimo contratto collettivo nazionale CCNL sottoscritto.

Il presente contratto ha per oggetto lavori rientranti nella categoria prevalente OG1, pertanto il contratto collettivo nazionale di riferimento per l'appalto in oggetto è il CCNL Edilizia.

Formano oggetto del presente contratto lavorazioni scorporabili rientranti nelle seguenti categorie SOA:

CATEGORIA SOA	CONTRATTO
OG11 Impianti tecnologici	Edilizia, Contratto Metalmeccanico
OS 3 Impianti idrico-sanitario, cucine, lavanderie	Edilizia, Contratto Metalmeccanico
OS 6 Finiture di opere generali in materiali lignei, plastici, metallici e vetrosi	Edilizia, Edilizia e Legno, ed altri contratti pertinenti la categoria di lavorazioni
OS 7 Finiture di opere generali di natura edile e tecnica	Edilizia, ed altri contratti pertinenti la categoria di lavorazioni
OS 8 Opere di impermeabilizzazione	Edilizia, ed altri contratti pertinenti la categoria di lavorazioni
OS 28 Impianti termici e di condizionamento	Edilizia, Contratto Metalmeccanico, ed altri contratti pertinenti la categoria di lavorazioni
OS 30 Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi	Edilizia, Contratto Metalmeccanico, ed altri contratti pertinenti la categoria di lavorazioni

In caso di impiego di lavoratori per brevi durate (meno di 60 giorni) l'appaltatore si accerta che sia stata effettuata la formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro (sia generica che specifica), andando oltre agli obblighi di legge, che prevede un periodo massimo pari a 60 giorni per effettuare la formazione ai dipendenti.

L'assenza di una posizione aperta in Cassa Edile, al momento dell'emissione del certificato di pagamento, equivale ad irregolarità contributiva ed attiva l'intervento sostitutivo della stazione appaltante nelle modalità di cui all'art. 30 comma 5 del Dlgs 50/2016.

L'appaltatore dovrà fornire il numero ed i nominativi dei lavoratori che intende utilizzare in cantiere con i relativi contratti. Inoltre su richiesta della stazione appaltante, in sede di esecuzione contrattuale, dovrà presentare i contratti individuali dei lavoratori che potranno essere intervistati per verificare la corretta ed effettiva applicazione del contratto. L'appaltatore potrà fornire in aggiunta anche il certificato di avvenuta certificazione SA8000:2014 (sono escluse le certificazioni SA8000 di versioni previgenti). L'appaltatore potrà presentare in aggiunta la relazione dell'organo di vigilanza di cui al decreto legislativo 231/01 laddove tale relazione contenga alternativamente i risultati degli audit sulle procedure aziendali in materia di ambiente-smaltimento dei rifiuti; salute e sicurezza sul lavoro; whistleblowing; codice etico; applicazione dello standard ISO 26000 in connessione alla PDR UNI 18:2016 o delle linee guida OCSE sulle condotte di impresa responsabile. In caso di impiego di lavoratori interinali per brevi durate (meno di 60 giorni) l'offerente presenta i documenti probanti (attestati) relativi alla loro formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro (sia «generica» effettuata presso l'agenzia interinale sia «specifica», effettuata presso il cantiere/ azienda/ soggetto proponente e diversa a seconda del livello di rischio delle lavorazioni) secondo quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni del 21 dicembre 2011.

OLI LUBRIFICANTI

Riferimento al § 2.7.4 dei "CAM Edilizia".

L'appaltatore deve utilizzare, per i veicoli ed i macchinari di cantiere, oli lubrificanti che contribuiscono alla riduzione delle emissioni di CO₂, quali quelli biodegradabili o rigenerati, qualora le prescrizioni del costruttore non ne escludano specificatamente l'utilizzo.

L'appaltatore dovrà fornire una lista completa dei lubrificanti utilizzati per i mezzi ed i macchinari di cantiere nel rispetto dei seguenti limiti.

OLIO BIODEGRADABILE	BIODEGRADABILITÀ soglia minima
Oli idraulici	60 %
Oli per cinematismi e riduttori	60 %
Grassi lubrificanti	50 %
Oli per catene	60 %
Oli motore 4 tempi	60 %
Oli motore 2 tempi	60 %
Oli per trasmissioni	60 %

OLIO MOTORE	BASE RIGENERATA soglia minima
10W40	15 %
15W40	30 %
20W40	40 %
OLIO IDRAULICO	BASE RIGENERATA soglia minima
ISO 32	50 %
ISO 46	50 %
ISO 68	50 %

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto riciclato come ReMade in Italy o equivalente.

La lista completa e la documentazione comprovante il rispetto del criterio dovrà essere consegnata alla D.L. **prima dell'entrata in cantiere dei mezzi e macchinari.**

**RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA CON INTERVENTI STRUTTURALI ANTISISMICI DI UNA PALAZZINA DI PROPRIETA'
DELL'ATER SITA IN VERONA VIA MERANO N. 14 PER LA REALIZZAZIONE DI UN SOCIAL HOUSING**

CAM EDIFICI PUBBLICI - DM 11/10/2017

DESCRIZIONE	D. Min. Amb. 11/10/2017	U.M.		PESO UNITARIO	% DI RICICLATO	% DI RICICLATO MINIMA	QUANTITA'	(A) PESO TOT. (daN)	PESO RICICLATO (daN)	% disassemblabile	Peso disassemblabile	§2.4.1.3 dich. Sost. Estr. preocc. e/o con specifiche frasi di rischio	§2.4.1.3 rapporti di prova su contenuti inferiori allo 0,01% di alcune sostanze	Ecolabel
Calcestruzzo confezionato in impianto di betonaggio	§2.4.2.1	m ³	daN	2400,00	5,00%	> 5	96,00	230.400,00	11.520,00	100,00%	230.400,00	x	x	
Betoncino confezionato in impianto di betonaggio	§2.4.2.1	m ³	daN	1850,00	5,00%	> 5	180,00	333.000,00	16.650,00	100,00%	333.000,00	x	x	
Laterizi per murature (blocco Doppio UNI)	§2.4.2.3	m ³	daN	1680,00	10,00%	>10 o >15	145,00	243.600,00	24.360,00	100,00%	243.600,00	x	x	
Laterizi per murature (mattono pieno)	§2.4.2.3	m ³	daN	890,00	10,00%	>10 o >15	66,00	58.740,00	5.874,00	100,00%	58.740,00	x	x	
Acciaio per uso strutturale (peso totale nell'opera carpenteria+c.a.)	§2.4.2.5	daN	daN	7850,00	10,00%	>70 o >10	17.300,00	17.300,00	1.730,00	100,00%	17.300,00	x	x	
Materiali strutturali 2.4.2					6,81%			883.040,00	60.134,00		883.040,00			
Geomalta per rasatura e incollaggio rete in basalto + tessuto in fibra di acciaio + diatoni		m ²	daN	10,40	30,00%			0,00	0,00	100,00%	0,00	x	x	
Geomalta per iniezione diatoni e perfori armati		m ³	daN	1300,00	30,00%			0,00	0,00	100,00%	0,00	x	x	
Geomalta per iniezione murature (40 daN/m2)		m ²	daN	40,00	30,00%			0,00	0,00	100,00%	0,00	x	x	
Consolidamenti murature con GFRP		m ²	daN	91,00	0,00%			0,00	0,00	0,00%	0,00	x	x	
Materiali strutturali NON 2.4.2					#DIV/0!			0,00	0,00		0,00			
Consolidamenti murature con GFRP		m ²	daN	91,00	0,00%			0,00	0,00	0,00%	0,00	x	x	
Materiali strutturali NON 2.4.2								0,00	0,00		0,00			
Rivestimenti ceramici	§2.4.2.10	m ²	daN		15,00%		547,55	0,00	0,00	0,00%	0,00	x	x	X
Pavimentazione in pietra, agglomerati lapidei, marmette di graniglia e laterizi	§2.4.2.10	m ²	daN	40,00	15,00%		365,60	14.624,00	2193,60	100,00%	14.624,00	x	x	
Pavimentazioni e rivestimenti in ceramica	§2.4.2.10	m ²	daN	19,90	40,00%		1.556,12	30.966,79	12386,72	100,00%	30.966,79	x	x	X
Pavimentazione in materie tessili		m ²	daN		0,00%			0,00	0,00	0,00%	0,00	x	x	
Pavimentazione in legno	§2.4.2.4	m ²	daN		0,00%			0,00	0,00	0,00%	0,00	x	x	
Pitture e vernici (fissativo+idropittura+trasparente)	§2.4.2.11	m ²	daN	0,45	15,00%		5.684,24	2.557,91	383,69	100,00%	2.557,91	x	x	X
Componenti in materie plastiche (Poliuretano sp. 0,4 mm)	§2.4.2.6	m ²	daN	0,36	100,00%	30,00%		0,00	0,00	0,00%	0,00	x	x	
Componenti in materie plastiche	§2.4.2.6	m	daN	3,25	30,00%	5,00%	373,00	1.212,25	363,68	100,00%	1.212,25	x	x	
Tramezzature e controsoffitti di sistemi a secco (sp. 10 cm)	§2.4.2.8	m ²	daN	25,00	7,00%	>5		0,00	0,00	100,00%	0,00	x	x	
Tramezzature e controsoffitti di sistemi a secco (sp. 15 cm)	§2.4.2.8	m ²	daN	43,00	7,00%	>5		0,00	0,00	100,00%	0,00	x	x	
Lastre speciali in gesso rivestito per ambienti umidi (variazione di peso)	§2.4.2.8	m ²	daN	2,50	7,00%	>5		0,00	0,00	100,00%	0,00	x	x	
Controsoffitto di sistemi a secco	§2.4.2.8	m ²	daN	8,50	7,00%	>5		0,00	0,00	100,00%	0,00	x	x	
Laterizi per tavolati e partizioni sp. 8 cm	§2.4.2.3	m ²	daN	51,00	10,00%	>10 o >15	137,83	7.029,33	702,93	100,00%	7.029,33	x	x	
Laterizi per tavolati e partizioni sp. 12 cm	§2.4.2.3	m ²	daN	68,00	10,00%	>10 o >15		0,00	0,00	100,00%	0,00	x	x	
Isolanti termici ed acustici (vedi foglio specifico)	§2.4.2.9	-	-	-	15,00%	-	-	99,69	15,67	100,00%	99,69	x	x	
Porte interne in legno	§2.4.2.4	m ²	daN	10	100,00%	100,00%	146,16	1.461,60	1.461,60	100,00%	1.461,60	x	x	
Serramenti in legno (ante, telaio, scuretti, etc...)	§2.4.2.4	m ³	daN	500	100,00%	100,00%		0,00	0,00	100,00%	0,00	x	x	
Portoncini in Douglas	§2.4.2.4	m ²	daN	20	100,00%	100,00%	35,91	718,20	718,20	100,00%	718,20	x	x	
Materiali NON strutturali 2.4.2					31%			58.669,77	18.226,08		58.669,77			
Opere da lattoniere - scossaline sv. 25 cm sp. 6/10		m	daN	1,18	0,00%		123,45	145,36	0,00	100,00%	145,36	x	x	
Opere da lattoniere - scossaline sv. 67 cm sp. 6/10		m	daN	3,16	0,00%			0,00	0,00	100,00%	0,00	x	x	
Opere da lattoniere - pluviali diametro 120 mm		m	daN	1,79	0,00%		150,00	268,47	0,00	100,00%	268,47	x	x	
Opere da lattoniere - canali di gronda sv. 40 cm sp. 6/10		m	daN	3,30	0,00%		56,00	184,63	0,00	100,00%	184,63	x	x	
Opere da elettricista - cavo resistente al fuoco 2x1,5 mmq		m	daN	0,03	0,00%			0,00	0,00	100,00%	0,00	x	x	
Vetri dei serramenti esterni (peso totale calcolato a parte)		m ²	daN	0,00	5,00%			0,00	0,00	100,00%	0,00	x	x	
Intonaco bugnato		m ²	daN	72,00	0,00%			0,00	0,00	100,00%	0,00	x	x	
Intonaco premiscelato di fondo a base gesso		m ²	daN	23,00	0,00%		2.526,23	58.103,29	0,00	0,00%	0,00	x	x	
Intonaco civile per esterno ed interno		m ²	daN	36,00	0,00%		2.275,22	81.907,92	0,00	100,00%	81.907,92	x	x	
Sbruffatura di murature		m ²	daN	36,00	0,00%			0,00	0,00	100,00%	0,00	x	x	
Rinzaffo aggrappante		m ²	daN	12,60	0,00%			0,00	0,00	100,00%	0,00	x	x	
Intonaco rasante per esterni ed interni base calce NHL3,5		m ²	daN	2,60	30,00%			0,00	0,00	100,00%	0,00	x	x	
Malta di allettamento per tavolati e partizioni		m ³	daN	1800,00	0,00%			0,00	0,00	0,00%	0,00	x	x	
Primer aggrappante per consolidamento di massetti		m ²	daN	1,30	0,00%			0,00	0,00	0,00%	0,00	x	x	
Rasatura per livellamento sui massetti		m ²	daN	9,00	0,00%			0,00	0,00	0,00%	0,00	x	x	
Rasatura autolivellante		m ²	daN	5,70	0,00%			0,00	0,00	0,00%	0,00	x	x	
Massetto comune di sabbia e cemento		m ³	daN	1800,00	5,00%		1.521,70	2.739.060,00	136.953,00	100,00%	2.739.060,00	x	x	
Massetto alleggerito		m ³	daN	1050,00	5,00%		1.537,85	1.614.742,50	80.737,13	100,00%	1.614.742,50	x	x	
Controtelai per porte a scomparsa (aluzinc)		cad	daN	30,00	10,00%			0,00	0,00	100,00%	0,00	x	x	
Impermeabilizzazione con malta cementizia bicomponente		m ²	daN	3,40	15,00%			0,00	0,00	0,00%	0,00	x	x	
Colla per pavimenti in ceramica		m ²	daN	3,00	3,00%			0,00	0,00	0,00%	0,00	x	x	
Stuoia isolante in gomma e sughero		m ²	daN	1,61	0,00%			0,00	0,00	100,00%	0,00	x	x	
Guaine impermeabilizzanti (doppio strato)		m ²	daN	9,00	0,00%			0,00	0,00	0,00%	0,00	x	x	
Materiali NON strutturali NON 2.4.2					4,84%			4.494.412,17	217.690,13		4.436.308,88			

Peso totale materiali strutturali	883.040,00	daN
Peso totale materiali NON strutturali	4.553.081,94	daN
Peso totale materiali impiegati nel progetto	5.436.121,94	daN
Peso totale di materiali disassemblabili	5.378.018,65	daN
Incidenza percentuale di materiali disassemblabili	98,93%	>50% - VERIFICA §2.4.1.1 SODDISFATTA
Peso dei soli materiali NON strutturali disassemblabili	4.494.978,65	daN
Incidenza percentuale di materiali NON strutturali disassemblabili	82,69%	>15% - VERIFICA §2.4.1.1 SODDISFATTA
Peso totale materiali riciclati 2.4.2	235.916,20	daN
Peso totale materiali riciclati	296.050,20	daN
Incidenza percentuale materiale riciclato sul totale	5,45%	<15% - VERIFICA §2.4.1.2 NON SODDISFATTA!!
Incidenza percentuale riciclato in materiali non strutturali sul totale	4,34%	<5% - VERIFICA §2.4.1.2 NON SODDISFATTA!!

ISOLANTI TERMICI ED ACUSTICI

Materiale	Forma								
	Pannelli			Stipato, a spruzzo/insufflato			Materassini		
	peso	% ric.	peso ric.	peso	% ric.	peso ric.	peso	% ric.	peso ric.
Cellulosa			0		80%	0			0
Lana di vetro	0	60%	0		60%	0		60%	0
Lana di roccia	98,10	15%	14,715		15%	0		15%	0
Perlite espansa		30%	0		40%	0		8%	0
Fibre di poliestere		60%	0			0		60%	0
Polistirene espanso		10%	0		10%	0			0
Polistirene estruso		5%	0			0			0
Poliuretano espanso		1%	0		1%	0			0
Agglomerato di poliuretano		70%	0		70%	0		70%	0
Agglomerati di gomma		60%	0		60%	0	1,59	60%	0,954
Isolante riflettente in alluminio			0			0		15%	0
	98,10 daN		14,715	0 daN		0	1,59 daN		0,954
TOTALE MATERIALI ISOLANTI	99,7 daN								
TOTALE MATERIALI ISOLANTI RICICLATI	15,7 daN								

