

POOL ENGINEERING
DOTT. ING. VIRGILIO M. CHIONO

STUDIO DI INGEGNERIA
GEOM. ANDREA ZANUSSO

Progettazione civile e impiantistica - Architettura - Consulenza - Certificazioni - Formazione - Qualità - Sicurezza - Ambiente

Via circonvallazione n. 36 - 10090 San Giorgio C.se - (To) - Italy
tel 0124 450 535 - fax 0124 450 839 - info@poolsa.eu

Regione Piemonte
Città Metropolitana di Torino
Comune di Castellamonte

Progetto

**Lavori di completamento dell'efficientamento
energetico del plesso scolastico
denominato "Scuola Media Cresto"**

Localizzazione

Via C. Trabucco, 15

Fase Progettuale

Progetto Esecutivo

Titolo Tavola

Relazione di sostenibilità dell'opera
e Piano di gestione dei rifiuti

Committenza



Comune di Castellamonte
Piazza Martiri della
Libertà - 28 - 10081
Castellamonte (TO)

Per validazione

Professionisti



Riferimenti

Rev. n° 000	Data	05/2025	Dis.	M.F.	Descr.	Emissione definitiva
Rev. n° 001	Data		Dis.		Descr.	
Rev. n° 002	Data		Dis.		Descr.	
Rev. n° 003	Data		Dis.		Descr.	

Tavola

Scala -
Cod. Comm. 250066
Cod. Tavola RT
N° Tavola 03.0

Pool Engineering S.A.
P. IVA 08926970016

Pool Engineering S.n.c.
P. IVA 09266390013

Lo studio opera
con procedure
conformi alla norma
ISO 9001

Mod 760-00 08-2010 (Rev 002)

© Riproduzione vietata senza consenso scritto dell'autore

Documento	Relazione tecnica	Pagina	2 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		



POOL ENGINEERING
DOTT. ING. VIRGILIO M. CHIONO

Via Circonvallazione, 36/A - 10090 San Giorgio Can.se (To)

STUDIO DI INGEGNERIA
GEOM. ANDREA ZANUSSO

tel 0124 450 535 - fax 0124 450 839 - info@poalsa.eu

POOL ENGINEERING S.r.l. Ass.
P.IVA 08926970016
POOL ENGINEERING S.n.l.c.
P.IVA 09266370013

Lo studio opera
con procedure
conformi alla norma
ISO 9001:2008

Documento	Relazione tecnica	Pagina	3 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

SOMMARIO

Sommario	3
Protocollo di distribuzione del documento	5
1 Premessa	6
1.1 Sostenibilità ambientale	6
2 Rispondenza ai Criteri Ambientali Minimi CAM	7
2.3 Specifiche Tecniche Progettuali di Livello Territoriale Urbanistico	7
2.3.1 Inserimento naturalistico e paesaggistico	7
2.3.2 Permeabilità della superficie territoriale	8
2.3.3 Riduzione dell'effetto "Isola di Calore Estiva" e dell'inquinamento atmosferico	8
2.3.4 Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo	8
2.3.5 Infrastrutturazione primaria	9
2.3.6 Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile	9
2.3.7 Approvvigionamento energetico	9
2.3.8 Rapporto sullo stato dell'ambiente	9
2.3.9 Risparmio idrico	9
2.4 Specifiche tecniche progettuali per gli edifici	11
2.4.1 Diagnosi energetica	11
2.4.2 Prestazione energetica	11
2.4.3 Impianti di illuminazione per interni	12
2.4.4 Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento	12
2.4.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria	13
2.4.6 Benessere termico	13
2.4.7 Illuminazione naturale	14
2.4.8 Dispositivi di ombreggiamento	16
2.4.9 Tenuta all'aria	17
2.4.10 Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni	18
2.4.11 Prestazioni e comfort acustici	18
2.4.12 Radon	19
2.4.13 Piano di manutenzione dell'opera	19
2.4.14 Disassemblaggio e fine vita	20
2.5 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione	22
2.5.1 Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)	23
2.5.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati	23
2.5.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso	24
2.5.4 Acciaio	24
2.5.5 Laterizi	24
2.5.6 Prodotti legnosi	25
2.5.7 Isolanti termici e acustici	25
2.5.8 Tramezzature, contropareti e controsoffitti	27
2.5.9 Murature in pietrame e miste	27
2.5.10 Pavimenti	28
2.5.11 Serramenti ed oscuranti in PVC	28
2.5.12 Tubazioni in PVC e Polipropilene	29



Documento	Relazione tecnica	Pagina	4 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

2.5.13	Pitture e vernici _____	29
2.6	Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere _____	29
2.6.1	Prestazioni ambientali del cantiere _____	29
2.6.2	Demolizione selettiva, recupero e riciclo _____	31
2.6.3	Conservazione dello strato superficiale del terreno _____	32
2.6.4	Rinterri e riempimenti _____	32
2.7	Specifiche tecniche per le sorgenti luminose _____	33
2.7.1	Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED _____	33
2.7.2	Fattore di mantenimento del flusso luminoso e tasso di guasto dei moduli/apparecchi LED _____	33
2.7.3	Rendimento degli alimentatori per moduli LED _____	33
2.7.4	Dati alimentatori _____	34
2.7.5	Informazioni relative a installazione, manutenzione e rimozione dei moduli LED e degli alimentatori _____	34
2.7.6	Informazioni/istruzioni relative agli apparecchi d'illuminazione a LED _____	35
2.7.7	Documento elettronico (file) di interscambio delle caratteristiche degli apparecchi di illuminazione _____	36
2.7.8	Trattamenti superficiali _____	36
2.7.9	Garanzia _____	37
2.7.10	Conformità di progetto illuminotecnico _____	37
2.7.11	Dichiarazione di conformità UE e conformità ai requisiti tecnici _____	37
2.7.12	Gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici _____	37
2.7.13	Formazione del personale dell'Amministrazione _____	37
3	Piano di Gestione dei Rifiuti _____	39
3.1	Fase di demolizione e procedure di smaltimento _____	39
3.2	Gestione del deposito temporaneo _____	40
3.3	Stima dei quantitativi dei rifiuti _____	40



Documento	Relazione tecnica	Pagina	5 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT 03.0 Sostenibilità dell'opera.doc		

PROTOCOLLO DI DISTRIBUZIONE DEL DOCUMENTO

Si informano i Signori Committenti che i dati personali sono trattati dallo Studio e dai titolari ai sensi dell'art.13 del D.Lgs. 196 del 30 giugno 2003 e s.mm.ii.. Il conferimento dei dati richiesti è necessario e l'eventuale rifiuto all'utilizzo comporta l'impossibilità di svolgere le attività per la conclusione e per l'esecuzione del contratto. In relazione al trattamento dei dati il fornitore, in base all'art. 7 del citato D.Lgs. 196/2003, ha il diritto di ottenere, senza ritardo a cura dello Studio Pool Engineering, l'aggiornamento, la trasformazione, il blocco o la cancellazione dei dati. I dati personali verranno trattati dallo studio per le necessità progettuali e comunicati a consulenti e liberi professionisti per necessità strettamente legate alla commessa e al commercialista per questioni contabili.

Con la accettazione del presente documento il committente autorizza esplicitamente lo Studio al trattamento dei dati personali in conformità alle prescrizioni legislative e a quanto sopra riportato.

Quanto contenuto nel presente fascicolo è considerato prodotto intellettuale coperto da segreto professionale di proprietà dello Studio Pool Engineering. Quanto contenuto non può essere copiato o divulgato con qualsiasi mezzo da parte di terzi non espressamente autorizzati.

La distribuzione di questo documento è soggetta al controllo di qualità così come da SGQ dello studio associato. Per approvazione da parte del Responsabile Sistema Qualità è firmato sulla prima di copertina.

Referenti

Distribuzione

Ns. rif. n°

vedi testalino

Copia

1

Modello

Mod. 730_03 Rev 03 2013-02

File(s)

H:\Studio Ingegneria\Progetti\Archivio\Pubblico\Comune-Castellamonte_338_Prog-Civile_ESECUTIVO--Riq-Energ-Scuola-Media-Cresto_250066_2025-3\40 Ammin\RT 03.0 Sostenibilità Dell'opera.Doc

Commenti / Annotazioni



Documento	Relazione tecnica	Pagina	6 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

1 PREMESSA

La presente relazione accompagna il progetto esecutivo di ristrutturazione del fabbricato scolastico "Scuola Secondaria di primo grado Giacomo Cresto", sito nel comune di Castellamonte (TO), Via C. Trabucco, n.15, consistente in sostituzione dei serramenti, isolamento a cappotto delle pareti, coibentazione della copertura dell'atrio centrale e dell'intradosso del soffitto del piano seminterrato verso l'atrio, installazione di frangisole sulle pareti esposte a sud e ad est del fabbricato, installazione di impianto fotovoltaico sulla copertura delle ali laterali, relamping dell'illuminazione ordinaria e di emergenza e installazione di sistemi di ventilazione meccanica controllata. La relazione illustra la rispondenza del progetto al Decreto Ministeriale - Ministero della Transizione Ecologica - 23 giugno 2022 - "Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi". Si espone inoltre il Piano di Gestione dei Rifiuti relativo alle opere.

1.1 Sostenibilità ambientale

I temi della sostenibilità ambientale e dell'efficienza energetica rappresentano una delle sfide più importanti della nostra società. La scarsità di risorse con cui quotidianamente ci si confronta, richiede urgentemente una rivisitazione dei comportamenti sociali, produttivi e insediativi che caratterizzano l'attività umana, affinché non si ecceda la capacità portante dell'ambiente, ovvero quella soglia di sopportazione oltre la quale il processo di degrado ambientale e di inquinamento risulterebbe irreversibile.

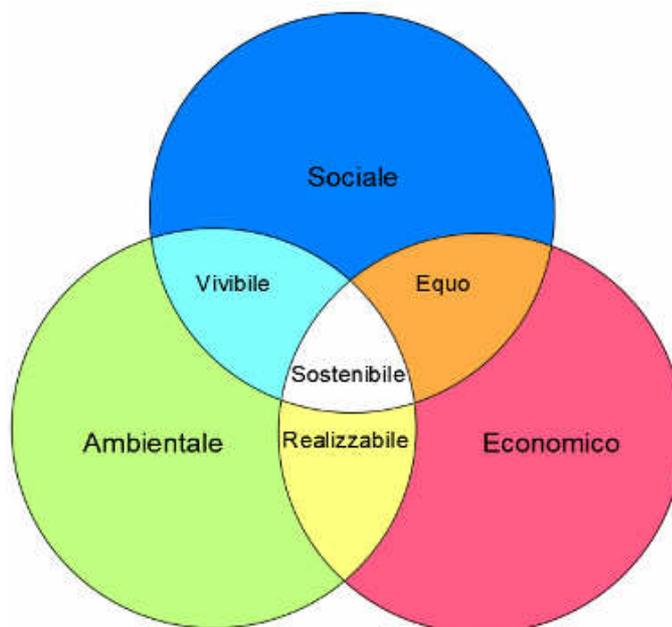
Il termine "sostenibilità" è stato introdotto nel corso della prima Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente del 1972, per poi essere codificato nel 1987, con la pubblicazione del cosiddetto rapporto Brundtland. Il documento definisce come sostenibile un modello di sviluppo in grado di soddisfare i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri. Una definizione nata dalla presa di coscienza che le risorse del Pianeta non sono infinite, vanno preservate con cura, senza sprechi, rispettando ecosistemi e biodiversità.

Il concetto di sostenibilità è, naturalmente, connesso in senso stretto alla tutela dell'ambiente, ma negli ultimi anni esso ha subito un'evoluzione, arrivando ad inglobare, oltre alla dimensione ambientale, anche quelle economica e sociale.

La sostenibilità, pertanto, si deve basare su tre pilastri, che devono essere equamente considerati: sostenibilità ambientale, sociale ed economica.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	7 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		



Tutti e tre gli aspetti che costituiscono la sostenibilità devono essere correttamente bilanciati e valutati.

La sostenibilità e l'impegno ambientali sono ormai concetti indispensabili e imprescindibili per poter proporre un progetto o un prodotto e sono diventati temi cari anche all'opinione pubblica, sempre più attenta alle scelte che vengono prese nei campi ambientali, etici, ma anche economici.

Gli edifici, qualsiasi sia la loro destinazione, determinano impatti sull'ecosistema, sull'economia, sulla salute e sulla qualità della vita delle persone che li occupano. La loro incidenza ambientale non si limita al consumo di energia (ad esempio per il riscaldamento, il raffreddamento e l'illuminazione) ma riguarda numerosi altri fattori primi fra tutti il rapporto con il territorio. Risulta pertanto fondamentale svolgere un'attenta progettazione delle costruzioni garantendo ottime prestazioni ambientali e di comfort degli edifici, promuovendo la cultura della sostenibilità e dell'attenzione ambientale.

2 RISPONDEZA AI CRITERI AMBIENTALI MINIMI CAM

Il presente capitolo si pone l'obiettivo di illustrare le modalità con cui il lo stesso progetto risponde al Decreto Ministeriale - Ministero della Transizione Ecologica - 23 giugno 2022 – "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi"

Si ripercorrono i "Criteri Ambientali Minimi" per l'edilizia, stabiliti dal decreto di cui sopra, indicando come la progettazione ha inteso dare risposta al requisito nella presente fase progettuale o come intenderà rispondere nella successiva fase di progettazione.

Per comodità di lettura, si riporta la numerazione corrispondente al testo del Decreto: ritenendo i primi due punti (Selezione dei Candidati e Clausole contrattuali) siano una guida per la stazione appaltante, si passa direttamente alla trattazione delle specifiche tecniche progettuali.

2.3 Specifiche Tecniche Progettuali di Livello Territoriale Urbanistico

2.3.1 Inserimento naturalistico e paesaggistico

Criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione garantisce la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento quali ad esempio torrenti e fossi, anche se non contenuti negli elenchi



Documento	Relazione tecnica	Pagina	8 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

provinciali, e la relativa vegetazione ripariale, boschi, arbusteti, cespuglieti e prati in evoluzione, siepi, filari arborei, muri a secco, vegetazione ruderale, impianti arborei artificiali legati all'agroecosistema (noci, pini, tigli, gelso, ecc.), seminativi arborati. Tali habitat devono essere il più possibile interconnessi fisicamente ad habitat esterni all'area di intervento, esistenti o previsti da piani e programmi (reti ecologiche regionali, interregionali, provinciali e locali) e interconnessi anche fra di loro all'interno dell'area di progetto. Il progetto, inoltre, garantisce il mantenimento dei profili morfologici esistenti, salvo quanto previsto nei piani di difesa del suolo.

Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica che prevedano la realizzazione o riqualificazione di aree verdi e conforme ai criteri previsti dal decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde".

Verifica

Quanto espresso nella normativa fa riferimento al progetto di nuovi edifici, pertanto non è direttamente applicabile al presente intervento.

2.3.2 Permeabilità della superficie territoriale

Criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione prevede una superficie territoriale permeabile non inferiore al 60% (ad esempio le superfici a verde e le superfici esterne pavimentate ad uso pedonale o ciclabile come percorsi pedonali, marciapiedi, piazze, cortili, piste ciclabili). Per superficie permeabile si intendono, ai fini del presente documento, le superfici con un coefficiente di deflusso inferiore a 0,50. Tutte le superfici non edificate permeabili ma che non permettano alle precipitazioni meteoriche di giungere in falda perché confinate da tutti i lati da manufatti impermeabili non possono essere considerate nel calcolo.

Verifica

Come per il precedente criterio, si fa riferimento al progetto di nuovi edifici.

2.3.3 Riduzione dell'effetto "Isola di Calore Estiva" e dell'inquinamento atmosferico

Criterio

Fatte salve le indicazioni previste da eventuali Regolamenti del verde pubblico e privato in vigore nell'area oggetto di intervento, il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica garantisce e prevede:

- a. una superficie da destinare a verde pari ad almeno il 60% della superficie permeabile individuata al criterio "2.3.2-Permeabilità della superficie territoriale"; [...]
- g. che per le coperture degli edifici (ad esclusione delle superfici utilizzate per installare attrezzature, volumi tecnici, pannelli fotovoltaici, collettori solari e altri dispositivi), siano previste sistemazioni a verde, oppure tetti ventilati o materiali di copertura che garantiscano un indice SRI di almeno 29 nei casi di pendenza maggiore del 15%, e di almeno 76 per le coperture con pendenza minore o uguale al 15%.

Verifica

Il presente criterio non si applica al progetto proposto, in quanto non si ricade né in nuova costruzione né in ristrutturazione urbanistica.

2.3.4 Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo

Criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica garantisce e prevede:

- a. la conservazione ovvero il ripristino della naturalità degli ecosistemi fluviali per tutta la fascia ripariale esistente anche se non iscritti negli elenchi delle acque pubbliche provinciali nonché il mantenimento di condizioni di naturalità degli alvei e della loro fascia ripariale escludendo qualsiasi immissione di reflui non depurati; [...]
- f. per quanto riguarda le acque sotterranee, il progetto prescrive azioni in grado di prevenire sversamenti di inquinanti sul suolo e nel sottosuolo. La tutela è realizzata attraverso azioni di



Documento	Relazione tecnica	Pagina	9 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

controllo degli sversamenti sul suolo e attraverso la captazione a livello di rete di smaltimento delle eventuali acque inquinate e attraverso la loro depurazione. La progettazione prescrive azioni atte a garantire la prevenzione di sversamenti anche accidentali di inquinanti sul suolo e nelle acque sotterranee.

Verifica

Il presente criterio non si applica al progetto proposto, in quanto non si ricade né in nuova costruzione né in ristrutturazione urbanistica.

2.3.5 Infrastrutturazione primaria

Criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica, in base alle dimensioni del progetto, alla tipologia di funzioni insediate e al numero previsto di abitanti o utenti, prevede quanto indicato di seguito per i diversi ambiti di intervento [...]

Verifica

Il presente criterio non si applica al progetto proposto, in quanto non si ricade né in nuova costruzione né in ristrutturazione urbanistica.

2.3.6 Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile

Criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica, in base alle dimensioni del progetto, alla tipologia di funzioni insediate e al numero previsto di abitanti o utenti, favorisce un mix tra residenze, luoghi di lavoro e servizi tale da ridurre gli spostamenti. [...]

Verifica

Il presente criterio non si applica al progetto proposto, in quanto non si ricade né in nuova costruzione né in ristrutturazione urbanistica.

2.3.7 Approvvigionamento energetico

Criterio

In caso di aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica, il fabbisogno energetico complessivo degli edifici è soddisfatto, per quanto possibile, da impianti alimentati da fonti rinnovabili [...]

Verifica

Il presente criterio non si applica al progetto proposto, in quanto non si ricade né in nuova costruzione né in ristrutturazione urbanistica.

2.3.8 Rapporto sullo stato dell'ambiente

Criterio

In caso di aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica è allegato un Rapporto sullo stato dell'ambiente che descrive lo stato ante operam delle diverse componenti ambientali del sito di intervento (suolo, flora, fauna ecc.), completo dei dati di rilievo, anche fotografico, delle modificazioni indotte dal progetto e del programma di interventi di miglioramento e compensazione ambientale da realizzare nel sito di intervento. Il Rapporto sullo stato dell'ambiente è redatto da un professionista abilitato e iscritto in albi o registri professionali, esperti nelle componenti ambientali qui richiamate, in conformità con quanto previsto dalle leggi e dai regolamenti in vigore.

Verifica

Il presente criterio non si applica al progetto proposto, in quanto non si ricade né in nuova costruzione né in ristrutturazione urbanistica.

2.3.9 Risparmio idrico

Criterio

Il progetto garantisce e prevede:



Documento	Relazione tecnica	Pagina	10 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

- a. *l'impiego di sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata e della temperatura dell'acqua. In particolare, tramite l'utilizzo di rubinetteria temporizzata ed elettronica con interruzione del flusso d'acqua per lavabi dei bagni e delle docce e a basso consumo d'acqua (6 l/min per lavandini, lavabi, bidet, 8 l/min per docce misurati secondo le norme UNI EN 816, UNI EN 15091) e l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri. In fase di esecuzione lavori, per i sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata è richiesta una dichiarazione del produttore attestante che le caratteristiche tecniche del prodotto (portata) siano conformi, e che tali caratteristiche siano determinate sulla base delle norme di riferimento. In alternativa è richiesto il possesso di una etichettatura di prodotto, con l'indicazione del parametro portata, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità (ad esempio l'etichettatura Unified Water Label - <http://www.europeanwaterlabel.eu/>.)*
- b. *orinatori senz'acqua.*

Verifica

Non si prevede a progetto l'installazione di sanitari, pertanto il presente criterio non risulta applicabile.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	11 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

2.4 Specifiche tecniche progettuali per gli edifici

2.4.1 Diagnosi energetica

Criterio

Il progetto di fattibilità tecnico economica per la ristrutturazione importante di primo e di secondo livello di edifici con superficie utile uguale o superiore a 1000 metri quadrati ed inferiore a 5000 metri quadrati, è predisposto sulla base di una diagnosi energetica "standard", basata sul metodo quasi stazionario e conforme alle norme UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma UNI/TR 11775.

Il progetto di fattibilità tecnico economica per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante di primo e secondo livello di edifici con superficie utile uguale o superiore a 5000 metri quadrati, è predisposto sulla base di una diagnosi energetica "dinamica", conforme alle norme UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma UNI/TR 11775, nella quale il calcolo del fabbisogno energetico per il riscaldamento e il raffrescamento è effettuato attraverso il metodo dinamico orario indicato nella norma UNI EN ISO 52016-1; tali progetti sono inoltre supportati da una valutazione dei costi benefici compiuta sulla base dei costi del ciclo di vita secondo la UNI EN 15459.

Al fine di offrire una visione più ampia e in accordo con il decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, in particolare all'art. 4 comma 3-quinquies), la diagnosi energetica quantifica anche i benefici non energetici degli interventi di riqualificazione energetica proposti, quali, ad esempio, i miglioramenti per il comfort degli occupanti degli edifici, la sicurezza, la riduzione della manutenzione, l'apprezzamento economico del valore dell'immobile, la salute degli occupanti, etc.

Verifica

Si rimanda alla relazione di diagnosi energetica allegata.

2.4.2 Prestazione energetica

Criterio

Fermo restando quanto previsto all'allegato 1 del decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici» e le definizioni ivi contenute e fatte salve le norme o regolamenti locali (ad esempio i regolamenti regionali, ed i regolamenti urbanistici e edilizi comunali), qualora più restrittivi, i progetti degli interventi di nuova costruzione, di demolizione e ricostruzione e di ristrutturazione importante di primo livello, garantiscono adeguate condizioni di comfort termico negli ambienti interni tramite una delle seguenti opzioni:

- verifica che la massa superficiale di cui al comma 29 dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, riferita ad ogni singola struttura opaca verticale dell'involucro esterno sia di almeno 250 kg/m²;
- verifica che la trasmittanza termica periodica Y_{ie} riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786, risulti inferiore al valore di 0,09 W/m²K per le pareti opache verticali (ad eccezione di quelle nel quadrante Nordovest/Nord/Nord-Est) ed inferiore al valore di 0,16 W/m²K per le pareti opache orizzontali e inclinate.
- verifica che il numero di ore di occupazione del locale, in cui la differenza in valore assoluto tra la temperatura operante (in assenza di impianto di raffrescamento) e la temperatura di riferimento è inferiore a 4°C, risulti superiore all'85% delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre.

Nel caso di edifici storici si applicano le "Linee guida per migliorare la prestazione energetica degli edifici storici", di cui alla norma UNI EN 16883.

Oltre agli edifici di nuova costruzione anche gli edifici oggetto di ristrutturazioni importanti di primo livello devono essere edifici ad energia quasi zero.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	12 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

I progetti degli interventi di ristrutturazione importante di secondo livello, riqualificazione energetica e ampliamenti volumetrici non devono peggiorare i requisiti di comfort estivo. La verifica può essere svolta tramite calcoli dinamici o valutazioni sulle singole strutture oggetto di intervento.

Verifica

L'intervento ricade in ristrutturazione importante di secondo livello, pertanto il progetto non deve peggiorare i requisiti di comfort estivo.

Il fabbricato oggetto di intervento non è dotato di impianto di raffrescamento, dunque il comfort estivo allo stato di fatto risulta scarso.

Il progetto prevede l'isolamento a cappotto dei muri esterni, l'isolamento della copertura a shed esistente e dell'intradosso del soffitto del piano seminterrato verso l'atrio, e l'installazione di serramenti con proprietà di isolamento termico superiori agli infissi esistenti. Mediante tali interventi, viene ridotta la trasmittanza termica dell'involucro dell'edificio, e di conseguenza si riducono gli apporti di calore per trasmissione dall'esterno verso l'interno dell'edificio nei mesi estivi.

Inoltre, i serramenti in progetto sono caratterizzati da vetri con rivestimento bassoemissivo, con riduzione degli apporti di calore per irraggiamento.

Si prevede anche l'installazione di frangisole metallici in corrispondenza degli infissi presenti lungo i prospetti sud ed est del fabbricato, che contribuiscono a ridurre ulteriormente gli apporti di calore per irraggiamento.

Tali scelte costituiscono un miglioramento del comfort termico estivo rispetto allo stato di fatto.

2.4.3 Impianti di illuminazione per interni

Criterio

Fermo restando quanto previsto dal decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici», i progetti di interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e degli interventi di ristrutturazione prevedono impianti d'illuminazione, conformi alla norma UNI EN 12464-1, con le seguenti caratteristiche:

- sono dotati di sistemi di gestione degli apparecchi di illuminazione in grado di effettuare accensione, spegnimento e dimmerizzazione in modo automatico su base oraria e sulla base degli eventuali apporti luminosi naturali. La regolazione di tali sistemi si basa su principi di rilevazione dello stato di occupazione delle aree, livello di illuminamento medio esistente e fascia oraria. Tali requisiti sono garantiti per edifici ad uso non residenziale e per edifici ad uso residenziale limitatamente alle aree comuni;
- Le lampade a LED per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici hanno una durata minima di 50.000 (cinquantamila)ore.

Verifica

Il progetto prevede l'utilizzo di lampade a Led che garantiscono una durata minima di almeno 50.000 ore.

2.4.4 Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento

Criterio

Fermo restando quanto previsto dal decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 7 marzo 2012, i locali tecnici destinati ad alloggiare apparecchiature e macchine devono essere adeguati ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni del 5 ottobre 2006 e del 7 febbraio 2013.

Il progetto individua anche i locali tecnici destinati ad alloggiare esclusivamente apparecchiature e macchine, indicando gli spazi minimi obbligatori, così come richiesto dai costruttori nei manuali di uso e manutenzione, i punti di accesso ai fini manutentivi lungo tutti i percorsi dei circuiti degli impianti tecnologici, qualunque sia il fluido veicolato all'interno degli stessi.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	13 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

Per tutti gli impianti aerulici viene prevista una ispezione tecnica iniziale, da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 15780.

Verifica

L'impianto è completamente ispezionabile in quanto i macchinari dell'impianto di riscaldamento sono installati in un apposito locale adibito a centrale termica, mentre i sistemi di ventilazione meccanica centralizzati saranno installati all'esterno del fabbricato.

Precedentemente al primo avviamento dell'impianto, sarà effettuata l'ispezione tecnica iniziale secondo norma UNI EN 15780.

2.4.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria

Criterio

Fermo restando il rispetto dei requisiti di aerazione diretta in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti; è necessario garantire l'adeguata qualità dell'aria interna in tutti i locali abitabili tramite la realizzazione di impianti di ventilazione meccanica, facendo riferimento alle norme vigenti.

Per tutte le nuove costruzioni, demolizione e ricostruzione, ampliamento e sopra elevazione e le ristrutturazioni importanti di primo livello, sono garantite le portate d'aria esterna previste dalla UNI 10339 oppure è garantita almeno la Classe II della UNI EN 16798-1, very low polluting building per gli edifici di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ampliamento e sopra elevazione e low polluting building per le ristrutturazioni importanti di primo livello, in entrambi i casi devono essere rispettati i requisiti di benessere termico (previsti al paragrafo 15) e di contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione.

Per le ristrutturazioni importanti di secondo livello e le riqualificazioni energetiche, nel caso di impossibilità tecnica nel conseguire le portate previste dalla UNI 10339 o la Classe II della UNI EN 16798-1, è concesso il conseguimento della Classe III, oltre al rispetto dei requisiti di benessere termico previsti al criterio "2.4.6-Benessere termico" e di contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione".

L'impossibilità tecnica di ottemperare, in tutto o in parte, agli obblighi previsti per la qualità dell'aria interna è evidenziata dal progettista nella relazione tecnica di cui all'allegato 1 paragrafo 2.2 del decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici», dettagliando la non fattibilità di tutte le diverse opzioni tecnologiche disponibili, le cui risultanze devono essere riportate nella relazione CAM di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM".

Le strategie di ventilazione adottate dovranno limitare la dispersione termica, il rumore, il consumo di energia, l'ingresso dall'esterno di agenti inquinanti e di aria fredda e calda nei mesi invernali ed estivi.

Al fine del contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione, gli impianti di ventilazione meccanica prevedono anche il recupero di calore, ovvero un sistema integrato per il recupero dell'energia contenuta nell'aria estratta per trasferirla all'aria immessa (pre-trattamento per il riscaldamento e raffrescamento dell'aria, già filtrata, da immettere negli ambienti).

Verifica

Il progetto prevede l'installazione di sistemi di ventilazione meccanica controllata in modo da garantire le portate di rinnovo previste dalle norme.

2.4.6 Benessere termico

Criterio

È garantito il benessere termico e di qualità dell'aria interna prevedendo condizioni conformi almeno alla classe B secondo la norma UNI EN ISO 7730 in termini di PMV (Voto Medio Previsto) e di PPD (Percentuale Prevista di Insoddisfatti) oltre che di verifica di assenza di discomfort locale.

Verifica



Documento	Relazione tecnica	Pagina	14 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

Tipo verifica	Esito
Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	Positiva

Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	Categoria minima	Categoria invernale	Categoria estiva
1	24	Aula 3	Positiva	B	B	B
1	25	Aula 4	Positiva	B	B	B
1	26	Aula di Sostegno	Positiva	B	B	A
1	27	Aula 5	Positiva	B	B	A
1	31	Aula 6	Positiva	B	B	A
1	32	Saletta Collaboratori Scolastici	Positiva	B	B	A
1	33	Aula 7	Positiva	B	B	B
1	34	Aula 8	Positiva	B	B	B
1	38	Aula 9	Positiva	B	B	B
1	39	Aula 10	Positiva	B	B	B
1	42	Aula 11	Positiva	B	B	A
1	44	Aula 12	Positiva	B	B	A
1	45	Aula 13	Positiva	B	B	A
1	49	Lab. Ambientale	Positiva	B	B	A
1	50	Aula 15	Positiva	B	B	B
1	51	Aula 14	Positiva	B	B	B
2	1	Ufficio 1	Positiva	B	B	A
2	2	Ufficio 2	Positiva	B	B	A
2	5	Segreteria/Direzione Didattica 2	Positiva	B	B	A
2	6	Segreteria/Direzione Didattica 1	Positiva	B	B	B
2	8	Presidenza	Positiva	B	B	A
2	12	Locale 9	Positiva	B	B	A
2	13	Sala Insegnanti	Positiva	B	B	A
2	14	Archivio	Positiva	B	B	A
2	16	Lab. Tecnica	Positiva	B	B	A
2	19	Aula 2	Positiva	B	B	B
2	20	Aula 1	Positiva	B	B	A
2	38	Lab. Scientifico	Positiva	B	B	A
2	39	Ex Lab. Cucina	Positiva	B	B	A
2	40	Locale 40	Positiva	B	B	A
2	41	Lab. Musica	Positiva	B	B	A
2	45	Lab. Video	Positiva	B	B	A
2	46	Lab. Informatico linguistico	Positiva	B	B	A
2	47	Lab. Informatico Multimediale	Positiva	B	B	B
3	1	Atrio	Positiva	B	B	A

2.4.7 Illuminazione naturale

Criterio

Nei progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione e demolizione e ricostruzione, al fine di garantire una dotazione e una distribuzione minima dell'illuminazione naturale all'interno



Documento	Relazione tecnica	Pagina	15 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

dei locali regolarmente occupati, per qualsiasi destinazione d'uso (escluse quelle per le quali sono vigenti norme specifiche di settore come sale operatorie, sale radiologiche, ecc. ed escluse le scuole materne, gli asili nido e le scuole primarie e secondarie, per le quali sono prescritti livelli di illuminazione naturale superiore) è garantito un illuminamento da luce naturale di almeno 300 lux, verificato almeno nel 50% dei punti di misura all'interno del locale, e di 100 lux, verificato almeno nel 95% dei punti di misura (livello minimo). Tali valori devono essere garantiti per almeno la metà delle ore di luce diurna.

Per le scuole primarie e secondarie è garantito un livello di illuminamento da luce naturale di almeno 500 lux, verificato nel 50% dei punti di misura e 300 lux verificato nel 95% dei punti di misura, per almeno la metà delle ore di luce diurna (livello medio).

Per le scuole materne e gli asili nido è garantito un livello di illuminamento da luce naturale di almeno 750 lux, verificato nel 50% dei punti di misura e 500 lux verificato nel 95% dei punti di misura, per almeno la metà delle ore di luce diurna (livello ottimale).

Per altre destinazioni d'uso, la stazione appaltante può comunque prevedere un livello di illuminazione naturale superiore al livello minimo, richiedendo al progettista soluzioni architettoniche che garantiscano un livello medio o ottimale, così come definito per l'edilizia scolastica.

Per il calcolo e la verifica dei parametri indicati si applica la norma UNI EN 17037. In particolare, il fattore medio di luce diurna viene calcolato tramite la UNI 10840 per gli edifici scolastici e tramite la UNI EN 15193-1 per tutti gli altri edifici.

Per quanto riguarda le destinazioni residenziali, qualora l'orientamento del lotto o le preesistenze lo consentano, le superfici illuminanti della zona giorno (soggiorni, sale da pranzo, cucine abitabili e simili) dovranno essere orientate da EST a OVEST, passando per SUD.

Nei progetti di ristrutturazione edilizia nonché di restauro e risanamento conservativo, al fine di garantire una illuminazione naturale minima all'interno dei locali regolarmente occupati, se non sono possibili soluzioni architettoniche (apertura di nuove luci, pozzi di luce, lucernari, infissi con profili sottili ecc.) in grado di garantire una distribuzione dei livelli di illuminamento come indicato al primo capoverso, sia per motivi oggettivi (assenza di pareti o coperture direttamente a contatto con l'esterno) che per effetto di norme di tutela dei beni architettonici (decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 «Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137») o per specifiche indicazioni da parte delle Soprintendenze, è garantito un fattore medio di luce diurna maggiore del 2% per qualsiasi destinazione d'uso, escluse quelle per le quali sono vigenti norme specifiche di settore (come sale operatorie, sale radiologiche, ecc.) ed escluse le scuole materne, gli asili nido e le scuole primarie e secondarie per le quali il fattore medio di luce diurna da garantire, è maggiore del 3%.

Verifica

Tipo verifica	Esito
Fattore medio di luce diurna	Positiva

Dettagli – Fattore medio di luce diurna (FLDm):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	FLDm ammissibile [%]		FLDm calcolato [%]
1	24	Aula 3	Positiva	3,000	≤	5,992
1	25	Aula 4	Positiva	3,000	≤	4,840
1	26	Aula di Sostegno	Positiva	3,000	≤	4,615
1	27	Aula 5	Positiva	3,000	≤	3,431
1	31	Aula 6	Positiva	3,000	≤	3,903
1	32	Saletta Collaboratori Scolastici	Positiva	3,000	≤	4,117
1	33	Aula 7	Positiva	3,000	≤	3,176



Documento	Relazione tecnica	Pagina	16 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

1	34	Aula 8	Positiva	3,000	≤	4,335
1	38	Aula 9	Positiva	3,000	≤	6,323
1	39	Aula 10	Positiva	3,000	≤	4,842
1	42	Aula 11	Positiva	3,000	≤	4,583
1	44	Aula 12	Positiva	3,000	≤	4,212
1	45	Aula 13	Positiva	3,000	≤	4,505
1	49	Lab. Ambientale	Positiva	3,000	≤	4,118
1	50	Aula 15	Positiva	3,000	≤	3,176
1	51	Aula 14	Positiva	3,000	≤	4,660
2	1	Ufficio 1	Positiva	1,000	≤	3,242
2	2	Ufficio 2	Positiva	1,000	≤	2,821
2	5	Segreteria/Direzione Didattica 2	Positiva	1,000	≤	2,874
2	6	Segreteria/Direzione Didattica 1	Positiva	1,000	≤	4,256
2	8	Presidenza	Positiva	1,000	≤	5,347
2	12	Locale 9	Positiva	3,000	≤	3,453
2	13	Sala Insegnanti	Positiva	3,000	≤	4,899
2	14	Archivio	Positiva	3,000	≤	5,707
2	16	Lab. Tecnica	Positiva	3,000	≤	4,368
2	19	Aula 2	Positiva	3,000	≤	6,477
2	20	Aula 1	Positiva	3,000	≤	5,990
2	38	Lab. Scientifico	Positiva	3,000	≤	6,475
2	39	Ex Lab. Cucina	Positiva	3,000	≤	6,305
2	40	Locale 40	Positiva	3,000	≤	4,533
2	41	Lab. Musica	Positiva	3,000	≤	6,272
2	45	Lab. Video	Positiva	3,000	≤	5,399
2	46	Lab. Informatico linguistico	Positiva	3,000	≤	4,943
2	47	Lab. Informatico Multimediale	Positiva	2,000	≤	2,361
3	1	Atrio	Positiva	3,000	≤	9,530
4	1	Ex Refettorio 2	Positiva	2,000	≤	2,659
4	2	Ex Refettorio 1	Positiva	2,000	≤	3,049

2.4.8 Dispositivi di ombreggiamento

Criterio

Nei progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione e demolizione e ricostruzione, è garantito il controllo dell'immissione di radiazione solare diretta nell'ambiente interno prevedendo che le parti trasparenti esterne degli edifici, sia verticali che inclinate, siano dotate di sistemi di schermatura ovvero di ombreggiamento fissi o mobili verso l'esterno e con esposizione da EST a OVEST, passando da Sud. Il soddisfacimento di tale requisito può essere raggiunto anche attraverso le specifiche caratteristiche della sola componente vetrata (ad esempio con vetri selettivi o a controllo solare).

Le schermature solari possiedono un valore del fattore di trasmissione solare totale accoppiato al tipo di vetro della superficie vetrata protetta inferiore o uguale a 0,35 come definito dalla norma UNI EN 14501.

Il requisito non si applica alle superfici trasparenti dei sistemi di captazione solare (serre bioclimatiche ecc.), solo nel caso che siano apribili o che risultino non esposte alla radiazione solare



Documento	Relazione tecnica	Pagina	17 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

diretta perché' protetti, ad esempio, da ombre portate da parti dell'edificio o da altri edifici circostanti.

Verifica

Il presente criterio non si applica al progetto proposto, in quanto non si ricade in ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione o demolizione e ricostruzione.

2.4.9 Tenuta all'aria

Criterio

In tutte le unità immobiliari riscaldate è garantito un livello di tenuta all'aria dell'involucro che garantisca:

- Il mantenimento dell'efficienza energetica dei pacchetti coibenti preservandoli da fughe di calore;
- L'assenza di rischio di formazione di condensa interstiziale nei pacchetti coibenti, nodi di giunzione tra sistema serramento e struttura, tra sistema impiantistico e struttura e nelle connessioni delle strutture stesse.
- Il mantenimento della salute e durabilità delle strutture evitando la formazione di condensa interstiziale con conseguente ristagno di umidità nelle connessioni delle strutture stesse.
- Il corretto funzionamento della ventilazione meccanica controllata, ove prevista, mantenendo inalterato il volume interno per una corretta azione di mandata e di ripresa dell'aria.

I valori n50 da rispettare, verificati secondo norma UNI EN ISO 9972, sono i seguenti:

Per le nuove costruzioni:

n50: < 2 – valore minimo

n50: < 1 – valore premiante

Per gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello:

n50: < 3,5 valore minimo

n50: < 3 valore premiante

Verifica

Tipo verifica	Esito
Verifica termoigrometrica	Positiva
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	Muro da 40	Positiva	Positiva
P3	U	Soletta verso Piano Interrato atrio + ex refettori	Positiva	Positiva
S1	T	Tetto a Shed cls frebabbricato	Positiva	Positiva
S3	T	Tamponamento finestre Tetto a Shed	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	W - Parete - Telaio	Positiva
Z3	R - Parete - Copertura ali laterali	Positiva



Documento	Relazione tecnica	Pagina	18 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

2.4.10 Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni

Criterio

Relativamente agli ambienti interni, il progetto prevede una ridotta esposizione a campi magnetici a bassa frequenza (ELF) indotti da quadri elettrici, montanti, dorsali di conduttori ecc., attraverso l'adozione dei seguenti accorgimenti progettuali:

- a. il quadro generale, i contatori e le colonne montanti sono collocati all'esterno e non in adiacenza a locali
- b. la posa degli impianti elettrici è effettuata secondo lo schema a "stella" o ad "albero" o a "liscia di pesce", mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicini l'uno all'altro;
- c. la posa dei cavi elettrici è effettuata in modo che i conduttori di ritorno siano affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile.

Viene altresì ridotta l'esposizione indoor a campi elettromagnetici ad alta frequenza (RF) generato dai sistemi wi-fi, posizionando gli "access-point" ad altezze superiori a quella delle persone e possibilmente non in corrispondenza di aree caratterizzate da elevata frequentazione o permanenza. Per gli edifici oggetto del presente decreto continuano a valere le disposizioni vigenti in merito alla protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici all'interno degli edifici adibiti a permanenze di persone non inferiori a quattro ore giornaliere.

Verifica

Non sono previste installazioni di quadri generali, contatori o colonne montanti. La posa dei cavi elettrici e degli impianti sarà effettuata seguendo le indicazioni del presente punto.

2.4.11 Prestazioni e comfort acustici

Criterio

Fatti salvi i requisiti di legge di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 «Determinazione dei requisiti acustici degli edifici» (nel caso in cui il presente criterio ed il citato decreto prevedano il raggiungimento di prestazioni differenti per lo stesso indicatore, sono da considerarsi, quali valori da conseguire, quelli che prevedano le prestazioni più restrittive tra i due), i valori prestazionali dei requisiti acustici passivi dei singoli elementi tecnici dell'edificio, partizioni orizzontali e verticali, facciate, impianti tecnici, definiti dalla norma UNI 11367 corrispondono almeno a quelli della classe II del prospetto 1 di tale norma. I singoli elementi tecnici di ospedali e case di cura soddisfano il livello di "prestazione superiore" riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A di tale norma e rispettano, inoltre, i valori caratterizzati come "prestazione buona" nel prospetto B.1 dell'Appendice B di tale norma. Le scuole soddisfano almeno i valori di riferimento di requisiti acustici passivi e comfort acustico interno indicati nella UNI 11532-2.

Gli ambienti interni, ad esclusione delle scuole, rispettano i valori indicati nell'appendice C della UNI 11367.

Nel caso di interventi su edifici esistenti, si applicano le prescrizioni sopra indicate se l'intervento riguarda la ristrutturazione totale degli elementi edilizi di separazione tra ambienti interni ed ambienti esterni o tra unità immobiliari differenti e contermini, la realizzazione di nuove partizioni o di nuovi impianti.

Per gli altri interventi su edifici esistenti va assicurato il miglioramento dei requisiti acustici passivi preesistenti. Detto miglioramento non è richiesto quando l'elemento tecnico rispetti le prescrizioni sopra indicate, quando esistano vincoli architettonici o divieti legati a regolamenti edilizi e regolamenti locali che precludano la realizzazione di soluzioni per il miglioramento dei requisiti acustici passivi, o in caso di impossibilità tecnica ad apportare un miglioramento dei requisiti acustici esistenti degli elementi tecnici coinvolti. La sussistenza dei precedenti casi va dimostrata con



Documento	Relazione tecnica	Pagina	19 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

apposita relazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica di cui all'articolo 2, comma 6 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Anche nei casi nei quali non è possibile apportare un miglioramento, va assicurato almeno il mantenimento dei requisiti acustici passivi preesistenti.

Verifica

Il progetto prevede l'installazione di pannelli per isolamento termico, e nuovi infissi caratterizzati da prestazioni acustiche superiori rispetto ai serramenti esistenti, garantendo il miglioramento dei requisiti acustici.

2.4.12 Radon

Criterio

Devono essere adottate strategie progettuali e tecniche idonee a prevenire e a ridurre la concentrazione di gas radon all'interno degli edifici. Il livello massimo di riferimento, espresso in termini di valore medio annuo della concentrazione di radon è di 200 Bq/m³.

È previsto un sistema di misurazione con le modalità di cui all'allegato II sezione I del decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101, effettuato da servizi di dosimetria riconosciuti ai sensi dell'articolo 155 del medesimo decreto, secondo le modalità indicate nell'allegato II, che rilasciano una relazione tecnica con i contenuti previsti dall'allegato II del medesimo decreto.

Le strategie, compresi i metodi e gli strumenti, rispettano quanto stabilito dal Piano nazionale d'azione per il radon, di cui all'articolo 10 comma 1 del decreto dianzi citato.

Verifica

Il presente criterio non si applica al progetto proposto, in quanto non viene condotta alcuna lavorazione/modifica a livello del terreno.

2.4.13 Piano di manutenzione dell'opera

Criterio

Il piano di manutenzione comprende la verifica dei livelli prestazionali (qualitativi e quantitativi) in riferimento alle prestazioni ambientali di cui ai criteri contenuti in questo documento, come per esempio la verifica della prestazione tecnica relativa all'isolamento o all'impermeabilizzazione, ecc. Tale piano comprende anche un programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna all'edificio, che specifichi i parametri da misurare in base al contesto ambientale in cui si trova l'edificio.

Verifica

Si rimanda al Piano di Manutenzione Generale dell'opera. Esso dovrà essere archiviato ed accessibile al gestore dell'edificio in modo da ottimizzarne la gestione e gli interventi di manutenzione.

I documenti da archiviare saranno:

- Relazione generale;
- Relazioni specialistiche;
- Elaborati grafici;
- Elaborati grafici dell'edificio "come costruito" e relativa documentazione fotografica, inerenti sia alla parte architettonica che agli impianti tecnologici;
- Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, suddiviso in:
 - Manuale d'uso;
 - Manuale di manutenzione;
 - Programma di manutenzione;



Documento	Relazione tecnica	Pagina	20 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

- Piano di fine vita in cui sia presente l'elenco di tutti i materiali, componenti edilizi e degli elementi prefabbricati che possono essere in seguito riutilizzati o riciclati.

2.4.14 Disassemblaggio e fine vita

Criterio

Il progetto relativo a edifici di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e ristrutturazione edilizia, prevede che almeno il 70% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati nel progetto, esclusi gli impianti, sia sottoponibile, a fine vita, a disassemblaggio o demolizione selettiva (decostruzione) per essere poi sottoposto a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

L'aggiudicatario redige il piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva, sulla base della norma ISO 20887 "Sustainability in buildings and civil engineering works- Design for disassembly and adaptability — Principles, requirements and guidance", o della UNI/PdR 75 "Decostruzione selettiva - Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare" o sulla base delle eventuali informazioni sul disassemblaggio di uno o più componenti, fornite con le EPD conformi alla UNI EN 15804, allegando le schede tecniche o la documentazione tecnica del fabbricante dei componenti e degli elementi prefabbricati che sono recuperabili e riciclabili. La terminologia relativa alle parti dell'edificio è in accordo alle definizioni della norma UNI 8290-1.

Verifica

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>(Peso materiali riciclabili-riutilizzabili) / (Peso totale dei materiali)</i>	Positiva	70,00	≤	82,80	%

Peso materiali riciclabili / riutilizzabili = A	31797,02	kg
Peso totale dei materiali dei componenti edilizi = B	38400,97	kg
Percentuale peso/peso = A/B	82,80	%

Dettagli – Elenco materiali:

Cod.	Descrizione	M.V. [kg/m ³]	Strutture coinvolte	Peso [kg]	Ric./Riut.	Peso Ric./Riut. [kg]
e106	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	2700	S1	1451,66		0,00
e109	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1390	S3	653,66		0,00
e12401	Cartongesso 9,5 mm (per THERMOGES)	840	S1,S3	6491,35	X	6491,35
e1828	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	20	M1	4197,43	X	4197,43
e718	Pannello in lana di roccia	40	P3,S3	1087,83	X	1087,83
e720	Pannello in lana di roccia	100	P3	4498,64		0,00
e732	Pannello in lana di roccia - standard (coperture inclinate)	110	S1	8871,23	X	8871,23

Legenda simboli

M.V.	Massa volumica del materiale
Peso	Peso del materiale
Ric./Riut.	Materiale riciclabile o riutilizzabile
Peso Ric./Riut.	Peso del materiale riciclabile o riutilizzabile

Dettagli – Vetri serramenti:



Documento	Relazione tecnica	Pagina	21 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

Cod.	Descrizione	Vol. [m ³]	M.V. [kg/m ³]	Peso [kg]	Ric./Riut.	Peso Ric./Riut. [kg]
W1	Finestra 100x215 (F1)	0,079	2400	189,42	X	189,42
W10	Finestra 490x125 (F10)	0,121	2400	291,15	X	291,15
W14	Finestra 240x125 (F14)	0,030	2400	71,12	X	71,12
W15	Finestra 490x115 (F15)	0,110	2400	264,94	X	264,94
W16	Finestra 490x90 (F16)	0,124	2400	298,77	X	298,77
W17	Finestra per Shed (F17)	0,889	2400	2133,33	X	2133,33
W18	Finestra nuova 370x80 (F18)	0,053	2400	127,73	X	127,73
W2	Finestra 115x215 (F2)	0,139	2400	332,79	X	332,79
W20	PortaFinestra 245x215 (PF1)	0,049	2400	116,92	X	116,92
W21	PortaFinestra 250x215 (PF2)	0,050	2400	119,67	X	119,67
W24	PortaFinestra 135x295 (PF5)	0,121	2400	291,15	X	291,15
W25	PortaFinestra 130x230 (PF6)	0,112	2400	269,94	X	269,94
W26	PortaFinestra 130x230 (PF7)	0,049	0	0,00		0,00
W27	PortaFinestra 280x200 (PF8)	0,052	0	0,00		0,00
W3	F2 fissa 115 x215 (F3)	0,139	2400	332,79	X	332,79
W4	Finestra 280x125 (F4)	0,102	2400	245,79	X	245,79
W8	Finestra 350x180 (F8)	0,212	2400	509,43	X	509,43
W9	Finestra 370x125 (F9)	0,182	2400	437,56	X	437,56

Legenda simboli

Vol.	Volume del vetro
M.V.	Massa volumica del vetro
Peso	Peso del vetro
Ric./Riut.	Materiale riciclabile o riutilizzabile
Peso Ric./Riut.	Peso del materiale riciclabile o riutilizzabile

Dettagli – Telai serramenti:

Cod.	Descrizione	Vol. [m ³]	M.V. [kg/m ³]	Peso [kg]	Ric./Riut.	Peso Ric./Riut. [kg]
W1	Finestra 100x215 (F1)	0,142	1400	198,23	X	198,23
W10	Finestra 490x125 (F10)	0,151	1400	210,77	X	210,77
W14	Finestra 240x125 (F14)	0,074	1400	103,96	X	103,96
W15	Finestra 490x115 (F15)	0,146	1400	203,92	X	203,92
W16	Finestra 490x90 (F16)	0,200	1400	279,89	X	279,89
W17	Finestra per Shed (F17)	0,639	1400	894,35	X	894,35
W18	Finestra nuova 370x80 (F18)	0,104	1400	145,51	X	145,51
W2	Finestra 115x215 (F2)	0,457	1400	639,92	X	639,92
W20	PortaFinestra 245x215 (PF1)	0,085	1400	118,60	X	118,60
W21	PortaFinestra 250x215 (PF2)	0,086	1400	120,02	X	120,02
W24	PortaFinestra 135x295 (PF5)	0,234	1400	327,70	X	327,70
W25	PortaFinestra 130x230 (PF6)	0,181	1400	253,55	X	253,55
W26	PortaFinestra 130x230 (PF7)	0,000	0	0,00		0,00
W27	PortaFinestra 280x200 (PF8)	0,000	0	0,00		0,00
W3	F2 fissa 115 x215 (F3)	0,457	1400	639,92	X	639,92
W4	Finestra 280x125 (F4)	0,138	1400	192,63	X	192,63



Documento	Relazione tecnica	Pagina	22 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

W8	Finestra 350x180 (F8)	0,330	1400	462,64	X	462,64
W9	Finestra 370x125 (F9)	0,232	1400	325,07	X	325,07

Legenda simboli

Vol.	Volume del telaio
M.V.	Massa volumica del materiale del telaio
Peso	Peso del materiale del telaio
Ric./Riut.	Materiale riciclabile o riutilizzabile
Peso Ric./Riut.	Peso del materiale riciclabile o riutilizzabile

2.5 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione

I criteri contenuti in questo capitolo sono obbligatori in base a quanto previsto dall'art 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50. Nel capitolato speciale di appalto del progetto esecutivo saranno riportate le specifiche tecniche e i relativi mezzi di prova.

Per i prodotti da costruzione dotati di norma armonizzata, dovranno essere rese le dichiarazioni di prestazione (DoP) in accordo con il regolamento prodotti da costruzione 9 marzo 2011, n. 305 ed il decreto legislativo 16 giugno 2017 n. 106.

Ove nei singoli criteri contenuti in questo capitolo si preveda l'uso di materiali provenienti da processi di recupero, riciclo, o costituiti da sottoprodotti, si fa riferimento alle definizioni previste dal decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 «Norme in materia ambientale», così come integrato dal decreto legislativo 3 dicembre 2010 n. 205 ed alle specifiche procedure di cui al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n. 120.

Il valore percentuale del contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti, indicato nei seguenti criteri, sarà dimostrato tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD® o EPDIItaly®, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
- certificazione "ReMade in Italy®" con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;
- marchio "Plastica seconda vita" con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato.
- per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 "Use of recycled PVC" e 4.2 "Use of PVC by-product", del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;
- una certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l'indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti.
- una certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

Per quanto riguarda i materiali plastici, questi possono anche derivare da biomassa, conforme alla norma tecnica UNI-EN 16640. Le plastiche a base biologica consentite sono quelle la cui materia prima sia derivante da una attività di recupero o sia un sottoprodotto generato da altri processi produttivi.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	23 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

Sono fatte salve le asserzioni ambientali auto-dichiarate, conformi alla norma UNI EN ISO 14021, validate da un organismo di valutazione della conformità, in corso di validità.

L'ottica dell'intervento è la riduzione dell'impatto ambientale sulle risorse naturali, utilizzando materiali il più possibile riciclati e con informazioni ambientali note e certificabili: la documentazione che attesta la rispondenza a tali criteri dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, in modo da permettere alla Direzione Lavori di verificarne la congruità con le prescrizioni progettuali.

2.5.1 Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)

Criterio

Le categorie di materiali elencate di seguito rispetteranno le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- pitture e vernici per interni;
- pavimentazioni (sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura organica), incluso le resine liquide;
- adesivi e sigillanti;
- rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi);
- pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista);
- controsoffitti;
- schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento.

Limite 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

Verifica

Il progetto prevede l'installazione di controsoffitti e di rivestimenti interni, pertanto l'appaltatore dovrà fornire i certificati attestanti la rispondenza al presente criterio, i quali dovranno essere verificati e accettati dalla Direzione Lavori.

2.5.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

Criterio

Documento	Relazione tecnica	Pagina	24 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 5% del peso sul prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua (acqua efficace e acqua di assorbimento). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Verifica

Non è previsto l'utilizzo a progetto di calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati.

2.5.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso

Criterio

I prodotti prefabbricati in calcestruzzo sono prodotti con un contenuto di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. I blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 7,5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Verifica

Non si prevede a progetto l'utilizzo di prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato o in calcestruzzo vibrocompresso.

2.5.4 Acciaio

Criterio

Per gli usi strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni, come di seguito specificato:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 75%;
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

Per gli usi non strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti come di seguito specificato:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 65%;
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

Con il termine "acciaio da forno elettrico legato" si intendono gli "acciai inossidabili" e gli "altri acciai legati" ai sensi della norma tecnica UNI EN 10020, e gli "acciai alto legati da EAF" ai sensi del Regolamento delegato (UE) 2019/331 della Commissione. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi delle singole frazioni utilizzate.

Verifica

L'appaltatore, qualora impieghi i materiali di cui sopra, dovrà fornire i certificati attestanti la rispondenza al presente criterio.

2.5.5 Laterizi

Criterio



Documento	Relazione tecnica	Pagina	25 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

I laterizi usati per muratura e solai hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 15% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 10% sul peso del prodotto. I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista hanno un contenuto di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 7,5% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 5% sul peso del prodotto. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi delle singole frazioni utilizzate.

Verifica

Il progetto prevede l'utilizzo di laterizi per tamponamento infissi, pertanto l'appaltatore dovrà fornire i certificati attestanti la rispondenza al presente criterio, i quali dovranno essere verificati e accettati dalla Direzione Lavori.

2.5.6 Prodotti legnosi

Criterio

Tutti i prodotti in legno utilizzati nel progetto devono provenire da foreste gestite in maniera sostenibile come indicato nel punto "a" della verifica se costituiti da materie prime vergini, come nel caso degli elementi strutturali o rispettare le percentuali di riciclato come indicato nel punto "b" della verifica se costituiti prevalentemente da materie prime seconde, come nel caso degli isolanti.

Certificati di catena di custodia nei quali sono chiaramente riportati, il codice di registrazione o di certificazione, il tipo di prodotto oggetto della fornitura, le date di rilascio e di scadenza dei relativi fornitori e subappaltatori.

a) Per la prova di origine sostenibile ovvero responsabile: una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che garantisca il controllo della "catena di custodia", quale quella del Forest Stewardship Council ® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC);

b) Per il legno riciclato, una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che attesti almeno il 70% di materiale riciclato, quali: "FSC® Riciclato" ("FSC® Recycled") che attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato, oppure "FSC® Misto" ("FSC® Mix") con indicazione della percentuale di riciclato con il simbolo del Ciclo di Moebius all'interno dell'etichetta stessa o l'etichetta Riciclato PEFC che attesta almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato. Il requisito può essere verificato anche con i seguenti mezzi di prova: certificazione ReMade in Italy® con indicazione della percentuale di riciclato in etichetta; Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU.

Per quanto riguarda le certificazioni FSC o PEFC, tali certificazioni, in presenza o meno di etichetta sul prodotto, devono essere supportate, in fase di consegna, da un documento di vendita o di trasporto riportante la dichiarazione di certificazione (con apposito codice di certificazione dell'offerente) in relazione ai prodotti oggetto della fornitura.

Verifica

Non si prevede a progetto l'utilizzo di prodotti legnosi.

2.5.7 Isolanti termici e acustici

Criterio

Ai fini del presente criterio, per isolanti si intendono quei prodotti da costruzione aventi funzione di isolante termico ovvero acustico, che sono costituiti:

- a) da uno o più materiali isolanti. Nel qual caso ogni singolo materiale isolante utilizzato, rispetta i requisiti qui previsti;
- b) da un insieme integrato di materiali non isolanti e isolanti, p.es laterizio e isolante. In questo caso solo i materiali isolanti rispettano i requisiti qui previsti.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	26 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

Gli isolanti, con esclusione di eventuali rivestimenti, carpenterie metalliche e altri possibili accessori presenti nei prodotti finiti, rispettano i seguenti requisiti:

c) I materiali isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio, esclusi, quindi, quelli usati per l'isolamento degli impianti, devono possedere la marcatura CE, grazie all'applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o grazie ad un ETA per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "risparmio energetico e ritenzione del calore". In questi casi il produttore indica nella DoP, la conduttività termica con valori di λD dichiarati λD (o resistenza termica RD). Per i prodotti pre-accoppiati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP del sistema nel suo complesso. Nel caso di marcature CE tramite un ETA, nel periodo transitorio in cui un ETA sia in fase di rilascio oppure la pubblicazione dei relativi riferimenti dell'EAD per un ETA già rilasciato non sia ancora avvenuta sulla GUUE, il materiale ovvero il componente può essere utilizzato purché il fabbricante produca formale comunicazione del TAB (Technical Assessment Body) che attesti lo stato di procedura in corso per il rilascio dell'ETA e la prestazione determinata per quanto attiene alla sopraccitata conduttività termica (o resistenza termica).

d) non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (Substances of Very High Concern-SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1% (peso/peso). Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all'uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell'Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell'Allegato XVII del Regolamento.

e) Non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;

f) Non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando sono spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;

g) Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% in peso del prodotto finito;

h) Se costituiti da lane minerali, sono conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.;

i) Se sono costituiti da uno o più dei materiali elencati nella seguente tabella, tali materiali devono contenere le quantità minime di materiale riciclato ovvero recuperato o di sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso, come somma delle tre frazioni. I materiali isolanti non elencati in tabella si possono ugualmente usare e per essi non è richiesto un contenuto minimo di una delle tre frazioni anzidette.

Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti
Cellulosa (gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi")	80%
Lana di vetro	60%
Lana di roccia	15%
Vetro cellulare	60%
Fibre in poliestere ⁷	50%



Documento	Relazione tecnica	Pagina	27 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

	<i>(per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all'85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)</i>
<i>Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)</i>	<i>15%</i>
<i>Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)</i>	<i>10%</i>
<i>Poliuretano espanso rigido</i>	<i>2%</i>
<i>Poliuretano espanso flessibile</i>	<i>20%</i>
<i>Agglomerato di poliuretano</i>	<i>70%</i>
<i>Agglomerato di gomma</i>	<i>60%</i>
<i>Fibre tessili</i>	<i>60%</i>

7 I poliesteri rappresentano una famiglia di prodotti sintetici come il policarbonato, il polietilene tereftalato (PET) e altri materiali meno conosciuti.

Verifica

Il progetto prevede la cappottatura delle pareti esterne mediante l'installazione di pannelli in polistirene espanso e l'isolamento termico sia del soffitto dell'atrio sia dell'intradosso del soffitto del piano seminterrato verso l'atrio tramite pannelli in lana di roccia. L'appaltatore dovrà per questi materiali fornire i certificati attestanti la rispondenza al presente criterio, i quali dovranno essere verificati ed accettati dalla Direzione Lavori.

2.5.8 Tramezzature, contropareti e controsoffitti

Criterio

Le tramezzature, le contropareti perimetrali e i controsoffitti, realizzati con sistemi a secco, hanno un contenuto di almeno 10% (5% in caso di prodotti a base gesso) in peso di materiale recuperato, ovvero riciclato, ovvero di sottoprodotti. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi delle singole frazioni utilizzate. I materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "Prodotti legnosi".

Verifica

Si prevede l'installazione di controsoffitti interni, pertanto l'appaltatore dovrà fornire i certificati attestanti la rispondenza al presente criterio, i quali dovranno essere verificati e accettati dalla Direzione Lavori.

2.5.9 Murature in pietrame e miste

Criterio

Il progetto, per le murature in pietrame e miste, prevede l'uso di solo materiale riutilizzato o di recupero (pietrame e blocchetti).

Verifica

Non si prevede a progetto la realizzazione di murature in pietrame o miste.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	28 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

2.5.10 Pavimenti

2.5.10.1 Pavimentazioni dure

Criterio

Per le pavimentazioni in legno si fa riferimento al criterio "Prodotti legnosi". Le piastrelle di ceramica devono essere conformi almeno ai seguenti criteri inclusi nella Decisione 2009/607/CE, che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle coperture dure, e s.m.i.:

1. Estrazione delle materie prime

2.2 Limitazione della presenza di alcune sostanze negli additivi (solo piastrelle smaltate), quali metalli pesanti come piombo, cadmio e antimonio

4.2 Consumo e uso di acqua

4.3 Emissioni nell'aria (solo per i parametri Particolato e Fluoruri)

4.4 Emissioni nell'acqua

5.2 Recupero di rifiuti

6.1 Rilascio di sostanze pericolose (solo piastrelle vetrificate)

A partire dal primo gennaio 2024, le piastrelle di ceramica dovranno essere conformi ai criteri inclusi della Decisione 2021/476 che stabilisce i criteri per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai prodotti per coperture dure.

Verifica

Non si prevede a progetto la realizzazione di pavimentazioni dure.

2.5.10.2 Pavimenti resilienti

Criterio

Le pavimentazioni costituite da materie plastiche, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate. Sono esclusi dall'applicazione del presente criterio i prodotti con spessore inferiore a 1 mm.

Le pavimentazioni costituite da gomma, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 10% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Sono esclusi dall'applicazione di tale criterio i prodotti con spessore inferiore a 1 mm. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Le pavimentazioni non devono essere prodotte utilizzando ritardanti di fiamma che siano classificati pericolosi ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. Tale requisito è verificato tramite la documentazione tecnica del fabbricante con allegate le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, rapporti di prova o altra documentazione tecnica di supporto.

Verifica

Il progetto prevede la posa di una nuova pavimentazione flottante nel corpo centrale del fabbricato, pertanto l'appaltatore dovrà fornire i certificati attestanti la rispondenza al presente criterio, i quali dovranno essere verificati e accettati dalla Direzione Lavori.

2.5.11 Serramenti ed oscuranti in PVC

Criterio



Documento	Relazione tecnica	Pagina	29 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

I serramenti oscuranti in PVC sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Verifica

Il progetto prevede l'installazione di nuovi serramenti in PVC, pertanto l'appaltatore dovrà fornire i certificati attestanti la rispondenza al presente criterio, i quali dovranno essere verificati e accettati dalla Direzione Lavori.

2.5.12 Tubazioni in PVC e Polipropilene

Criterio

Le tubazioni in PVC e polipropilene sono prodotte con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate ed è verificata secondo quanto previsto al paragrafo "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione-indicazioni alla stazione appaltante".

Verifica

Non si prevede a progetto l'utilizzo di tubazioni in PVC o polipropilene.

2.5.13 Pitture e vernici

Criterio

Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici che rispondono ad uno o più dei seguenti requisiti (la stazione appaltante deciderà, in base ai propri obiettivi ambientali ed in base alla destinazione d'uso dell'edificio):

- a) recano il marchio di qualità ecologica Ecolabel UE;*
- b) non contengono alcun additivo a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determini una concentrazione superiore allo 0,010 % in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca.*
- c) non contengono sostanze ovvero miscele classificate come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411 ai sensi del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP) e s.m.i. (tale criterio va utilizzato, qualora ritenuto opportuno dalla stazione appaltante).*

Verifica

Il progetto prevede la tinteggiatura delle pareti perimetrali esterne. Sarà cura dell'appaltatore presentare idonea documentazione circa i requisiti di cui sopra.

2.6 Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere

2.6.1 Prestazioni ambientali del cantiere

Criterio

Le attività di preparazione e conduzione del cantiere dovranno prevedere le seguenti azioni:

- a) individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione.*
- b) definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico- culturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni*



Documento	Relazione tecnica	Pagina	30 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

vegetazionali autoctone. Qualora l'area di cantiere ricada in siti tutelati ai sensi delle norme del piano paesistico si applicano le misure previste;

- c) rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);
- d) protezione delle specie arboree e arbustive autoctone. Gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.;
- e) disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (è garantita almeno una fascia di rispetto di dieci metri);
- f) definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.);
- g) fermo restando l'elaborazione di una valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", definizione di misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc, e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
- h) definizione delle misure per l'abbattimento delle emissioni gassose inquinanti con riferimento alle attività di lavoro delle macchine operatrici e da cantiere che saranno impiegate, tenendo conto delle "fasi minime impiegabili": fase III A minimo a decorrere da gennaio 2022. Fase IV minimo a decorrere dal gennaio 2024 e la V dal gennaio 2026 (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040);
- i) definizione delle misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- j) definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- k) definizione delle misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- l) definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;
- m) definizione delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- n) misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei



Documento	Relazione tecnica	Pagina	31 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

- materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;
- o) misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) individuando le aree da adibire a deposito temporaneo, gli spazi opportunamente attrezzati (con idonei cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata etc.).

Verifica

Si rimanda al Piano di Sicurezza e Coordinamento.

2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo

Criterio

Fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, la demolizione degli edifici dovrà essere eseguita in modo da massimizzare il recupero delle diverse frazioni di materiale. Nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, il progetto prevede, a tal fine, che, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, ed escludendo gli scavi, venga avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero, secondo la gerarchia di gestione dei rifiuti di cui all'art. 179 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152.

Il progetto stima la quota parte di rifiuti che potrà essere avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

A tal fine può essere fatto riferimento ai seguenti documenti: "Orientamenti per le verifiche dei rifiuti prima dei lavori di demolizione e di ristrutturazione degli edifici" della Commissione Europea, 2018; raccomandazioni del Sistema nazionale della Protezione dell'Ambiente (SNPA) "Criteri ed indirizzi tecnici condivisi per il recupero dei rifiuti inerti" del 2016; UNI/PdR 75 "Decostruzione selettiva – Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare".

Tale stima include le seguenti:

- valutazione delle caratteristiche dell'edificio;
- individuazione e valutazione dei rischi connessi a eventuali rifiuti pericolosi e alle emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
- stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti con ripartizione tra le diverse frazioni di materiale;
- stima della percentuale di rifiuti da avviare a preparazione per il riutilizzo e a riciclo, rispetto al totale dei rifiuti prodotti, sulla base dei sistemi di selezione proposti per il processo di demolizione;

Alla luce di tale stima, il progetto comprende le valutazioni e le previsioni riguardo a:

- rimozione dei rifiuti, materiali o componenti pericolosi;
- rimozione dei rifiuti, materiali o componenti riutilizzabili, riciclabili e recuperabili.

In caso di edifici storici per fare la valutazione del materiale da demolire o recuperare è fondamentale effettuare preliminarmente una campagna di analisi conoscitiva dell'edificio e dei materiali costitutivi per determinarne, tipologia, epoca e stato di conservazione.

Il progetto individua le seguenti categorie di rifiuti:

- rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di preparazione per il riutilizzo, impiegati nello stesso cantiere oppure, ove non fosse possibile, impiegati in altri cantieri;



Documento	Relazione tecnica	Pagina	32 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

- rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di riciclo o ad altre forme di recupero;
- le frazioni miste di inerti e rifiuti (codice EER 170107 e 170904) derivanti dalle demolizioni di opere per le quali non è possibile lo smontaggio e la demolizione selettiva, che sono avviati ad impianti per la produzione di aggregati riciclati.

In considerazione del fatto che, in fase di demolizione selettiva, potrebbero rinvenirsi categorie di rifiuti differenti da quelle indicate (dovute ai diversi sistemi costruttivi e materiali ovvero componenti impiegati nell'edificio), è sempre suggerita l'adozione di tutte le precauzioni e gli accorgimenti atti ad avviare il maggior quantitativo di materiali non pericolosi a riciclo e ad altre operazioni di recupero

Verifica

Si rimanda al Piano di Gestione dei Rifiuti allegato.

2.6.3 Conservazione dello strato superficiale del terreno

Criterio

Fermo restando la gestione delle terre e rocce da scavo in conformità al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n. 120, il progetto prevede la rimozione e l'accantonamento del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde.

Per primo strato del terreno si intende sia l'orizzonte "O" (organico) del profilo pedologico sia l'orizzonte "A" (attivo), entrambi ricchi di materiale organico e di minerali che è necessario salvaguardare e utilizzare per le opere a verde.

Nel caso in cui il profilo pedologico del suolo non sia noto, il progetto include un'analisi pedologica che determini l'altezza dello strato da accantonare (O e A) per il successivo riutilizzo. Il suolo rimosso dovrà essere accantonato in cantiere separatamente dalla matrice inorganica che invece è utilizzabile per rinterri o altri movimenti di terra, in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere riutilizzato nelle aree a verde nuove o da riqualificare.

Verifica

Il progetto non prevede operazioni di scavo.

2.6.4 Rinterri e riempimenti

Criterio

Per i rinterri, il progetto prevede il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno di cui al precedente criterio proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, ovvero materiale riciclato, che siano conformi ai parametri della norma UNI 11531-1.

Per i riempimenti con miscele betonabili (ossia miscele fluide, a bassa resistenza controllata, facilmente removibili, auto costipanti e trasportate con betoniera), dovrà essere utilizzato almeno il 70% di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242 e con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della UNI 11104.

Per i riempimenti con miscele legate con leganti idraulici, di cui alla norma UNI EN 14227-1, sarà utilizzato almeno il 30% in peso di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242.

Verifica

Non sono previste operazioni di rinterro e riempimento.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	33 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

2.7 Specifiche tecniche per le sorgenti luminose

Il presente capitolo fa riferimento ai "Criteri ambientali minimi per l'acquisto di lampade a scarica ad alta intensità e moduli led per illuminazione pubblica, per l'acquisto di apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica e per l'affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica - aggiornamento 2013", e non ai CAM per edilizia. Pertanto, la numerazione non segue più il testo del Decreto Ministeriale 23 giugno 2022 come nei capitoli precedenti.

2.7.1 Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED

I moduli LED dovranno raggiungere, alla potenza nominale di alimentazione (ovvero la potenza assorbita dal solo modulo LED) le seguenti caratteristiche:

Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico (il sistema ottico è parte integrante del modulo LED) [lm/W]	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico (il sistema ottico non fa parte del modulo LED) [lm/W]
≥ 95	≥ 110

Inoltre, per evitare effetti cromatici indesiderati, nel caso di moduli a luce bianca ($R_a > 60$), i diodi utilizzati all'interno dello stesso modulo LED dovranno rispettare una o entrambe le seguenti specifiche:

- una variazione massima di cromaticità pari a $\Delta u'v' \leq 0,0048$ misurata dal punto cromatico medio ponderato sul diagramma CIE 1976;
- una variazione massima pari o inferiore a un ellisse di MacAdam a 5-step9 sul diagramma CIE 1931.

2.7.2 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e tasso di guasto dei moduli/apparecchi LED

Per ottimizzare i costi di manutenzione, i moduli LED dovranno presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma EN 62717 e s. m. e i., alla temperatura di funzionamento t_p e alla corrente di alimentazione più alte (condizioni più gravose), le seguenti caratteristiche:

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
L_{80} per 60.000 h di funzionamento	B_{10} per 60.000 h di funzionamento

in cui:

L_{80} : Flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale

B_{10} : Tasso di guasto inferiore o uguale al 10%

L'appaltatore dovrà fornire idonea documentazione attestante la rispondenza ai presenti requisiti, la quale dovranno essere verificate ed accettate dalla Direzione Lavori.

2.7.3 Rendimento degli alimentatori per moduli LED

Gli alimentatori per moduli LED dovranno avere le seguenti caratteristiche:



Documento	Relazione tecnica	Pagina	34 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

Potenza nominale del modulo LED P [W]	Rendimento dell'alimentatore (%)
$P \leq 10$	70
$10 < P \leq 25$	75
$25 < P \leq 50$	83
$50 < P \leq 60$	86
$60 < P \leq 100$	88
$100 < P$	90

L'appaltatore dovrà fornire idonea documentazione attestante la rispondenza ai presenti requisiti, la quale dovranno essere verificate ed accettate dalla Direzione Lavori.

2.7.4 Dati alimentatori

Oltre a quelli già precedentemente indicati, la ditta appaltatrice dovrà fornire per gli alimentatori le seguenti informazioni:

- dati tecnici essenziali: marca, modello, dimensioni, tensione in ingresso, frequenza in ingresso, corrente in ingresso e rendimento nominale. Per gli apparecchi a scarica dovranno essere indicate anche le lampade compatibili,
- fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto,
- lunghezza massima del cablaggio in uscita,
- temperatura di funzionamento,
- temperatura del contenitore - case temperature tc,
- temperatura ambiente o il campo di variazione della temperatura (minima e massima),
- eventuali valori di dimensionamento oltre ai valori previsti dalle norme per l'immunità, rispetto alle sollecitazioni derivanti dalla rete di alimentazione,
- per alimentatori dimmerabili: campo di regolazione del flusso luminoso, relativa potenza assorbita e fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto,
- per alimentatori telecontrollati: soppressione RFI e armoniche sulla rete, protocollo e tipologia di comunicazione.

2.7.5 Informazioni relative a installazione, manutenzione e rimozione dei moduli LED e degli alimentatori

Oltre a quelli già precedentemente indicati, la ditta appaltatrice dovrà fornire per ogni modulo a LED, oltre a quanto richiesto da:

- Regolamento UE 1428/2015 del 25 agosto 2015 che modifica il regolamento (CE) n. 244/2009 della Commissione in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade non direzionali per uso domestico e il regolamento (CE) n. 245/2009 della Commissione per quanto riguarda le specifiche per la progettazione ecocompatibile di lampade fluorescenti senza alimentatore integrato, lampade a scarica ad alta intensità e di alimentatori e apparecchi di illuminazione in grado di far funzionare tali lampade, e che abroga la direttiva 2000/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio e il regolamento (UE) n. 1194/2012 della Commissione in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade direzionali, delle lampade con diodi a emissione luminosa e delle pertinenti apparecchiature;
- Regolamento 1194/2012 UE, tabella 5 più Tabelle 1 e 2 e s. m. e i. (per sistemi LED direzionali);
- Normativa specifica, quale EN 62717 (unicamente per moduli LED);

almeno le seguenti informazioni:

- istruzioni per installazione ed uso corretti,
- istruzioni di manutenzione per assicurare che la lampada/il modulo LED conservi, per quanto



Documento	Relazione tecnica	Pagina	35 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

- possibile, le sue caratteristiche iniziali per tutta la durata di vita,
- istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento.

L'offerente deve fornire, per ogni tipo di alimentatore, anche le seguenti informazioni:

- istruzioni per installazione ed uso corretti,
- istruzioni di manutenzione,
- istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento.

2.7.6 Informazioni/istruzioni relative agli apparecchi d'illuminazione a LED

L'appaltatore dovrà presentare per ogni tipo di apparecchio di illuminazione a LED, a seconda dei casi e secondo quanto specificato per ciascuna tipologia di apparecchio (Tipo A - apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 è stata provata, Tipo B - apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 non è stata provata), almeno le seguenti informazioni:

- per gli apparecchi di illuminazione del Tipo A, i dati tecnici relativi al modulo LED associato all'apparecchio di illuminazione secondo la documentazione fornita dal costruttore del modulo LED e/o del LED package (es. datasheet, rapporto di prova riferito al LM80): marca, modello, corrente tipica (o campo di variazione) di alimentazione (I), tensione (o campo di variazione) di alimentazione (V), frequenza, potenza (o campo di variazione) di alimentazione in ingresso, potenza nominale (W), indicazione della posizione e relativa funzione o schema del circuito, valore di t_c (massima temperatura ammessa), tensione di lavoro massima, eventuale classificazione per rischio fotobiologico, grado di protezione (IP), indicazione relativa a moduli non sostituibili o non sostituibili dall'utilizzatore finale. Per gli apparecchi di Tipo B non è dunque necessario fornire le specifiche informazioni relative al modulo a sé stante, ma i dati indicati precedentemente per il Tipo A saranno riferiti al modulo LED verificato nelle condizioni di funzionamento nell'apparecchio. La documentazione fornita dal costruttore dell'apparecchio di illuminazione potrà riferirsi a datasheet, rapporto di prova riferito al LM80, ecc. dei singoli package e sarà prodotta secondo i criteri di trasferibilità dei dati di cui alla EN 62722-2-1 e EN 62717;
- potenza nominale assorbita dall'apparecchio di illuminazione a LED (W), alla corrente di alimentazione (I) del modulo LED prevista dal progetto;
- flusso luminoso nominale emesso dall'apparecchio di illuminazione a LED (lm) a regime, alla temperatura ambiente considerata e alla corrente di alimentazione (I) del modulo LED previste dal progetto;
- efficienza luminosa (lm/W) iniziale dell'apparecchio di illuminazione a LED alla temperatura ambiente considerata e alla corrente di alimentazione (I) del modulo previste dal progetto;
- vita nominale del modulo LED associato, indicazione del mantenimento del flusso luminoso iniziale L_x e del tasso di guasto B_x (informazioni previste nei criteri precedenti);
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 60.000 h (informazioni previste nei criteri precedenti);
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del tasso di guasto a 60.000 h (informazioni previste nei criteri precedenti); indice di resa cromatica (Ra);
- rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma EN13032, più le eventuali parti seconde applicabili, emessi da un organismo di valutazione della conformità (laboratori) accreditato o che opera sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente;
- informazioni e parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico dell'apparecchio di illuminazione (v. criterio 4.1.3.8);
- rilievi fotometrici degli apparecchi di illuminazione, sotto forma di documento elettronico (file) standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91, 95 ecc.);
- identificazione del laboratorio che ha effettuato le misure, nominativo del responsabile tecnico e del responsabile di laboratorio che firma i rapporti di prova;



Documento	Relazione tecnica	Pagina	36 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

- istruzioni di manutenzione per assicurare che l'apparecchio di illuminazione a LED conservi, per quanto possibile, la sua qualità iniziale per tutta la durata di vita;
- istruzioni di installazione e uso corretto;
- istruzioni per l'uso corretto del sistema di regolazione del flusso luminoso;
- istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento;
- identificazione di componenti e parti di ricambio;
- foglio di istruzioni in formato digitale;
- istruzioni per la pulizia in funzione del fattore di mantenimento dell'apparecchio di illuminazione.

2.7.7 Documento elettronico (file) di interscambio delle caratteristiche degli apparecchi di illuminazione

L'appaltatore dovrà fornire un documento elettronico (file) in linguaggio marcatore tipo XML utilizzabile in importazione e/o esportazione tra diversi DBMS (Data Base Management Systems)19 contenente almeno le seguenti informazioni relative agli apparecchi di illuminazione:

- descrizione e codice identificativo del prodotto,
- dati della sorgente luminosa,
- dati del laboratorio fotometrico,
- matrice fotometrica,
- dati della scheda tecnica richiesti dal presente documento,
- classificazione IPEA

2.7.8 Trattamenti superficiali

Rispetto ai trattamenti superficiali gli apparecchi d'illuminazione dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- i prodotti utilizzati per i trattamenti non devono contenere:
 - Le sostanze soggette a restrizione per gli usi specifici di cui all'art.67 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 presenti in Allegato XVII (restrizioni in materia di fabbricazione, immissione sul mercato e uso di talune sostanze, miscele e articoli pericolosi).
 - In concentrazioni maggiori a 0,1% p/p, le sostanze incluse nell'elenco delle sostanze candidate di cui all'art. 59 del Regolamento (CE) n.1907/2006 (ovvero le sostanze identificate come estremamente preoccupanti)20 e le sostanze di cui all'art. 57 del medesimo Regolamento europeo (ovvero le sostanze incluse nell'allegato XIV "Elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione") iscritte nell'elenco entro la data di pubblicazione del bando di gara
 - Le sostanze o le miscele classificate o classificabili, ai sensi del Regolamento (CE) n.1272/2008 relativo alla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele, con le seguenti indicazioni di pericolo:
 - cancerogeni, mutageni o tossici per la riproduzione, categorie 1A, 1B e 2 (H340, H341, H350, H350i, H351, H360F, H360D, H361f, H361d, H360FD, H361fd, H360Df, H360Df)
 - tossicità acuta, categorie 1 e 2 (H300, H304, H310, H330)
 - pericoloso per l'ambiente acquatico (H400, H410, H411)
- la verniciatura deve:
 - avere sufficiente aderenza,
 - essere resistente a:
 - nebbia salina;
 - corrosione;
 - luce (radiazioni UV);
 - umidità. IPEA*.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	37 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

2.7.9 Garanzia

La ditta appaltatrice dovrà fornire garanzia totale, per tutti i prodotti, valida per almeno 3 anni, a partire dalla data di consegna all'Amministrazione, nelle condizioni di progetto, esclusi atti vandalici, danni accidentali o altre condizioni eventualmente definite nel contratto.

Nel caso di moduli LED il periodo di garanzia di cui sopra è di 5 anni.

Nel caso di alimentatori (di qualsiasi tipo) il periodo di garanzia di cui sopra è di 5 anni.

Nel caso degli apparecchi il periodo di garanzia di cui sopra è di 5 anni.

2.7.10 Conformità di progetto illuminotecnico

Oltre alla fornitura di apparecchi di illuminazione, anche la loro installazione, dovrà essere conforme al progetto illuminotecnico.

2.7.11 Dichiarazione di conformità UE e conformità ai requisiti tecnici

Nel caso di installazione, in impianti e/o apparecchi esistenti, di componenti (quali ad esempio sorgenti luminose o ausiliari di comando e regolazione) che non rispettano le specifiche tecniche del produttore dell'apparecchio, il fabbricante originario dell'apparecchio non sarà responsabile della sicurezza e degli altri requisiti derivanti dalle direttive applicabili. Di conseguenza l'installatore dovrà emettere una nuova dichiarazione UE per gli apparecchi modificati e messi in servizio, comprensivi dei relativi fascicoli tecnici a supporto, secondo quanto previsto dalla normativa in vigore.

L'appaltatore dovrà verificare altresì l'esistenza di eventuali requisiti brevettuali (es. proprietà intellettuale) e, nel caso, il loro rispetto.

La dichiarazione di conformità UE dovrà contenere almeno le seguenti informazioni:

- nome e indirizzo del fabbricante o del mandatario che rilascia la dichiarazione (ed il numero di identificazione dell'organismo notificato qualora il modulo applicato preveda l'intervento di un ente terzo);
- identificazione del prodotto (nome, tipo o numero del modello ed eventuali informazioni supplementari quali numero di lotto, partita o serie, fonti e numero di articoli);
- tutte le disposizioni del caso che sono state soddisfatte;
- norme o altri documenti normativi seguiti (ad esempio norme e specifiche tecniche nazionali) indicati in modo preciso, completo e chiaro;
- data di emissione della dichiarazione;
- firma e titolo o marchio equivalente del mandatario;
- dichiarazione secondo la quale la dichiarazione di conformità UE viene rilasciata sotto la totale responsabilità del fabbricante ed eventualmente del suo mandatario;
- dichiarazione di conformità UE della fornitura a tutti i requisiti tecnici previsti, firmata dal legale
- responsabile dell'offerente.

2.7.12 Gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici

La ditta appaltatrice dovrà garantire la raccolta, il trasporto, il trattamento adeguato, il recupero e smaltimento ambientalmente compatibile delle sorgenti luminose, classificate come RAEE professionali secondo quanto previsto dagli artt. 13 e 24 del D.Lgs. 14 marzo 2014, n. 49, dal D.Lgs 152/2006 e s.m.i.

Riguardo al ritiro dei rifiuti di pile e accumulatori, l'appaltatore dovrà osservare le disposizioni di cui al D.Lgs. 188/2008 e s. m. i.

2.7.13 Formazione del personale dell'Amministrazione

L'appaltatore dovrà provvedere, entro tre mesi dalla stipula del contratto, alla formazione del personale dell'Amministrazione in merito a:



Documento	Relazione tecnica	Pagina	38 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

- funzionamento e caratteristiche degli apparecchi d'illuminazione;
- sistemi di regolazione del flusso luminoso e loro gestione nel rispetto dell'ambiente;
- metodi di misura del flusso luminoso;
- installazione/disinstallazione degli apparecchi di illuminazione;
- ricerca e soluzione dei guasti;
- norme in materia di gestione dei rifiuti

L'Appaltatore dovrà dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante presentazione di un dettagliato programma del/dei corsi di formazione e mediante dichiarazione del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità resa nelle forme appropriate.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	39 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

3 PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI

Il presente piano di Gestione dei Rifiuti prodotti dalle attività di cantiere accompagna il progetto esecutivo di ristrutturazione del fabbricato scolastico "Scuola Secondaria di primo grado Giacomo Cresto", sito nel comune di Castellamonte (TO), Via C. Trabucco, n.15.

Il documento descrive le modalità operative che saranno applicate nella gestione delle materie di risulta prodotte nell'ambito dell'intervento in oggetto.

Il Piano definisce:

- Le diverse tipologie di rifiuti producibili dalle attività di cantiere;
- Indicazioni tecniche per la corretta gestione dei rifiuti prodotti;
- stima dei quantitativi di rifiuti producibili dalle attività di cantiere;

3.1 Fase di demolizione e procedure di smaltimento

Il presente progetto prevede una demolizione di tipo selettivo, in cui i materiali dovranno essere soggetti a selezione e smistamento nelle aree deputate in cantiere prima di essere avviati in discarica. La demolizione selettiva dovrà essere organizzata in modo tale da consentire la separazione degli elementi riutilizzabili, delle diverse frazioni costituenti il rifiuto da demolizione, nonché l'allontanamento delle sostanze estranee, al fine di ottenere materiali adatti al trattamento negli impianti di riciclaggio e creare delle materie prime secondarie di alta qualità.

I materiali di risulta della demolizione sono così suddivisibili:

MATERIALI	FASI di TRATTAMENTO
Materiali e componenti pericolosi: materiali contenenti amianto, fibre artificiali, componenti contenenti PCB, ...	- Non presente;
Terre e rocce da scavo	- Non presente;
Legno	- Non presente;
Cementi e Laterizi	- Non presente;
Ceramiche	- separazione e stoccaggio dei materiali nelle aree di cantiere deputate; - trasporto dei materiali nei centri di raccolta e riciclo autorizzati;
Metalli	- separazione e stoccaggio dei materiali nelle aree di cantiere deputate; - trasporto dei materiali nei centri di raccolta e riciclo autorizzati;
Vetri	- separazione e stoccaggio dei materiali nelle aree di cantiere deputate; - trasporto dei materiali nei centri di raccolta e riciclo autorizzati;
Plastiche	- separazione e stoccaggio dei materiali nelle aree di cantiere deputate; - trasporto dei materiali nei centri di raccolta e riciclo autorizzati;
Cartone	- disassemblaggio dei materiali; - separazione e stoccaggio dei materiali nelle aree di cantiere deputate; - trasporto dei materiali nei centri di raccolta e riciclo autorizzati;



Documento	Relazione tecnica	Pagina	40 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

Materiale elettronico	<ul style="list-style-type: none"> - disassemblaggio dei materiali; - separazione e stoccaggio dei materiali nelle aree di cantiere deputate; - trasporto dei materiali nei centri di raccolta e riciclo autorizzati;
Rifiuti misti dell'attività di demolizione e costruzione	<ul style="list-style-type: none"> - separazione e stoccaggio dei materiali nelle aree di cantiere deputate; - frantumazione e riduzione volumetrica dei rifiuti più ingombranti; - classificazione e selezione dei materiali; - trasporto dei materiali nei centri di raccolta e riciclo autorizzati.

La responsabilità delle attività di gestione dei rifiuti, nel rispetto della normativa in materia ambientale, è imputabile al soggetto produttore del rifiuto stesso, ovvero l'esecutore materiale dell'operazione da cui si genera il rifiuto (appaltatore e/o subappaltatore). Prima dell'inizio dei lavori sarà cura dell'Appaltatore verificare nello specifico le quantità e le tipologie di rifiuto presenti nei manufatti e negli impianti come pure la necessità di separazione di rifiuti con codici CER differenti. L'Appaltatore potrà effettuare attività di rimozione reflui di processo o di separazione dei rifiuti a posteriori rispetto la rimozione/demolizione del componente, purché sia assicurata la salvaguardia dall'inquinamento ambientale.

3.2 Gestione del deposito temporaneo

Per deposito temporaneo si intende quanto previsto all'art. 183 c1 lett. bb, del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. ovvero sia "il raggruppamento dei rifiuti effettuato, prima della raccolta, nel luogo in cui gli stessi sono prodotti, alle seguenti condizioni:

- il "deposito temporaneo" sarà suddiviso per tipologia di rifiuti (CER) e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute;
- i rifiuti devono essere avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento con cadenza periodica, da condividere con la Direzione Lavori, ed in base al raggiungimento di un quantitativo condiviso sempre con la D.L. in fase di cantierizzazione;
- i rifiuti contenenti gli inquinanti organici persistenti di cui al regolamento (Ce) 850/2004, e successive modificazioni, devono essere depositati nel rispetto delle norme tecniche che regolano lo stoccaggio e l'imballaggio dei rifiuti contenenti sostanze pericolose e gestiti conformemente al suddetto regolamento;
- devono essere rispettate le norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura delle sostanze pericolose;
- deve essere posta una adeguata segnaletica con l'indicazione del rifiuto in deposito.

3.3 Stima dei quantitativi dei rifiuti

Si riporta di seguito l'elenco dei principali componenti edilizi e dei materiali derivanti dalle demolizioni previste in progetto, nonché dal disassemblaggio dei materiali conferiti in cantiere.

La valutazione del loro peso, suddiviso per tipologia di prodotto, dovrà essere effettuata dall'appaltatore e consegnata alla Direzione Lavori per presa visione, prima del conferimento a discarica e/o ai centri per il riutilizzo.

Materiale	Provenienza	Tipologia CER	Quantità [m³]
Cemento	Attività di demolizione	17 01 01	0
Laterizi (mattoni, coppi, ...)	Attività di demolizione	17 01 02	0
Mattonelle e ceramiche (sanitari,...)	Attività di demolizione	17 01 03	0



Documento	Relazione tecnica	Pagina	41 di 41
Committente	Comune di Castellamonte	Data emissione	05/2025
Referenti		Revisione	
File	RT Sostenibilità dell'opera.doc		

Vetro (infissi,...)	Attività di demolizione	17 02 02	2,5
Ferro e acciaio (lamiera, lattonerie, copertura...)	Attività di demolizione	17 04 05	2
Alluminio (infissi,...)	Attività di demolizione	17 04 02	8
Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione	Attività di demolizione	17 09 04	30
Carta/Cartone	Imballaggi	15 01 01	1
Plastica	Imballaggi	15 01 02	1
Materiale elettronico (lampade,...)	Attività di demolizione	20 01 36	2

