



FONDAZIONE ORDINE MAURIZIANO

sede legale via Magellano n. 1 - 10128 Torino - pec: fondazione@pec.ordinemauriziano.it

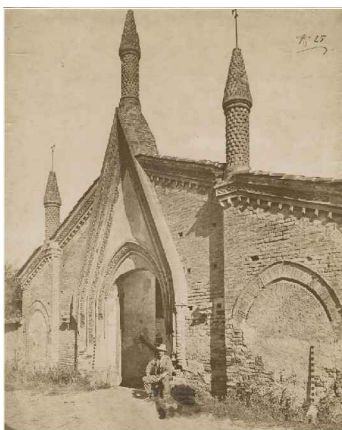
Restauro e Riqualficazione funzionale degli edifici dell'"Ospedaletto" e di "Cascina Bassa" appartenenti al complesso monumentale di Sant'Antonio di Ranverso

CIG B259E6E9D4

CUP B88D23000020006

Responsabile Unico
del Procedimento

Barra Giovanni Battista (notizie 1871 - 1911) albumina/ cura/SABAP_TO



Arch. Luigi VALDEMARIN

Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica

Ottobre 2024

capogruppo mandataria
progettazione architettonica

studio associato
FRATERNALI QUATTROCCOLO
a r c h i t e t t i

corso C. G. Allamano 40/11c - 10136 - Torino

progettazione architettonica

Prof. Ing. Carlo OSTORERO
Ing. Stefano GHEDIN
Ing. Andrea MIRABILE

progettazione architettonica
restauratrice

Arch. Paolo Mauro SUDANO - Arch. Mara LIUZZI
Dott.ssa Barbara RINETTI

opere del verde

Studio Associato VIGETTI MERLO (Dott. Agr. Francesco MERLO)

strutture

Studio Ing. Marcello CONCAS e Associati

geologia

Studio Associato S.R.G. (Dott. Geol. Michele DE RUVO)

impianti

PROECO s.s. (Ing. Giuseppe BONFANTE)

sostenibilità

ONLECO s.r.l. (Ing. Giuseppe BONFANTE)

giovani professionisti

Ing. Simone GRAMAGLIA

Ing. Simona SANTOLERI

Arch. Danilo IANNETTI

consulente archeologia

Dott. Mauro CORTELAZZO

codice elaborato

gen

titolo elaborato

ACUSTICA, ENERGIA e SOSTENIBILITA'

n. / data / revisione

01 / 31.10.2024 / emissione



Relazione tecnica preliminare sui requisiti acustici, energetici e di sostenibilità ambientale

Rev. 00 del 31/10/2024



Fondazione Ordine Mauriziano

Restauro e Riqualificazione funzionale degli edifici dell'"Ospedaletto" e di "Cascina Bassa" appartenenti al complesso monumentale di Sant'Antonio di Ranverso.

Buttiglieria Alta, TO



Direttore Tecnico

ing Giuseppe Bonfante



Responsabile di commessa

Dott.ssa Chiara Bonvicini

Tecnico specialista

Dott.ssa Chiara Bonvicini

Arch. Giuliano Guerrisi

Ing. Claudia Pintore

Collaboratori

Arch. Giorgia Cisotto



INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	NORMATIVA E REQUISITI PRESTAZIONALI	4
2.1	Acustica	4
	<i>Normativa cogente</i>	<i>4</i>
	<i>Normativa tecnica di riferimento</i>	<i>5</i>
	<i>Requisiti prestazionali per il comfort acustico</i>	<i>5</i>
2.2	Energia	8
	<i>Normativa cogente</i>	<i>8</i>
	<i>Coibentazione delle strutture opache e orizzontali</i>	<i>9</i>
	<i>Assenza di fenomeni di condensa superficiale ed interstiziale</i>	<i>10</i>
	<i>Prestazione dell'involucro edilizio in regime estivo</i>	<i>11</i>
	<i>Parametri dell'intero fabbricato e indici di prestazione energetica</i>	<i>11</i>
	<i>Prescrizioni relative agli impianti tecnici.....</i>	<i>12</i>
	<i>Impianti per lo sfruttamento delle energie rinnovabili.....</i>	<i>13</i>
	<i>Conclusioni.....</i>	<i>14</i>
2.3	<u>Sostenibilità ambientale – Criteri Ambientali Minimi (CAM)</u>	15
	<i>Normativa cogente</i>	<i>15</i>
	<i>Criteri minimi ambientali</i>	<i>15</i>
	<i>Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico - Criterio 2.3:</i>	<i>18</i>
	<i>Specifiche tecniche progettuali per gli edifici - Criterio 2.4:.....</i>	<i>18</i>
	<i>Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione - Criterio 2.5:</i>	<i>22</i>
	<i>Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere - Criterio 2.6:</i>	<i>22</i>
3	LINEE GUIDA PER IL PROGETTO	22
3.1	Linee guida per il progetto acustico	22
	<i>Risposta acustica degli ambienti</i>	<i>23</i>
3.2	Strategie Energetiche	24
3.3	Linee guida per il progetto della sostenibilità ambientale.....	26



1 INTRODUZIONE

Obiettivo della presente relazione è la definizione delle strategie acustiche, energetiche e ambientali per il Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica degli edifici dell'Ospedaletto" e di "Cascina Bassa" appartenenti al complesso monumentale di Sant'Antonio di Ranverso.

Il progetto prevede il recupero e il restauro degli edifici e la riconversione funzionale a ristorante, hotel e spazi per la fondazione Mauriziano con contestuale rifacimento degli impianti tecnologici.

Il punto di partenza per la definizione delle linee guida per il progetto è l'analisi della normativa in modo da identificare tutti i requisiti cogenti per l'intervento.

Tale analisi è stata sviluppata tenendo conto delle esigenze di tutela delle caratteristiche storico-architettoniche dell'edificio individuando strategie di intervento che rappresentano il compromesso fra i requisiti di norma e le esigenze di conservazione dell'edificio.

2 NORMATIVA E REQUISITI PRESTAZIONALI

Di seguito vengono elencate le leggi e le normative tecniche più importanti utilizzate per definire le strategie acustiche, energetiche e ambientali del PFTE in modo tale che anche le successive fasi di progettazione e realizzazione dell'intervento prevedano il rispetto dei requisiti definiti dalla normativa vigente.

2.1 Acustica

Normativa cogente

- Legge 26 ottobre 1995, n.447 – Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1/3/1991 Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.M. 16 marzo 1998 – Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- Legge Regione Piemonte n° 52 del 20/10/2000;
- Decreto Legislativo n. 194 del 19 agosto 2005 Attuazione della Direttiva 2002/49/CE, relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale;
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 142 del 30/03/2004 Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare;
- DGR n. 9-11616 del 02/02/2004 - Criteri per la redazione della documentazione di valutazione di impatto acustico di cui all'art. 3, comma 3, lettera c) della L.R. 25 ottobre 2000 n. 52;
- DGR n. 46-14762 del 14/02/2005 - Criteri per la redazione della documentazione di clima acustico di cui all'art. 3, comma 3, lettera d) della L.R. 25 ottobre 2000 n. 52;
- Classificazione acustica del Comune di Buttigliera Alta;
- DM 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" (G.U. n. 183 del 06 agosto 2022) (CAM Edilizia);



- D.Lgs. 17 febbraio 2017 n. 42 – Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161;
- D.Lgs. 17 febbraio 2017 n. 41 – Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161;
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 – Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici

Normativa tecnica di riferimento

- UNI 11367:2023 – Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera;
- UNI EN 12354-1/2/3/4:2017 – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti;
- UNI EN 12354-5:2023 – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Parte 5: Livelli sonori dovuti agli impianti;
- UNI EN 12354-6:2006 – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Parte 6: Assorbimento acustico in ambienti chiusi;
- UNI 11175-1/2 – Linee guida per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Parte 1 - Applicazione delle norme tecniche alla tipologia costruttiva nazionale/ Parte 2- dati di ingresso per il modello di calcolo;
- UNI 8199:2016 – Collaudo acustico di impianti a servizio di unità immobiliari – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione all'interno degli ambienti serviti;
- UNI 11532-1:2018 – Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati – Metodi di progettazione e tecniche di valutazione – Parte 1: requisiti generali;
- UNI EN ISO 3382-2:2008 – Misurazione dei parametri acustici degli ambienti - Parte 2: Tempo di riverberazione negli ambienti ordinari;
- BS EN IEC 60268-16:2020 – Sound system equipment. Part 16: Objective rating of speech intelligibility by speech transmission index.

Requisiti prestazionali per il comfort acustico

Il comfort acustico è una condizione psicofisica di soddisfacimento delle esigenze acustiche espresse dall'utente nello svolgimento di una determinata attività.

Le principali macrocategorie che hanno una rilevanza acustica in questo studio di fattibilità sono:

- l'inquinamento acustico esterno che disturba le attività interne;
- il disturbo antropico e impiantistico prodotto negli edifici oggetto di studio verso l'ambiente e gli edifici circostanti;
- il disturbo antropico e impiantistico prodotto negli edifici oggetto di studio verso gli stessi ambienti interni;
- la risposta acustica degli spazi interni.

Per quanto riguarda la trasmissione del rumore proveniente dall'esterno verso gli ambienti in progetto, dovrà essere controllato l'isolamento acustico di facciata. A questo proposito si specifica che, in

ottemperanza con il criterio dei CAM (DM 23 giugno 2022 - 2.4.11 *Prestazioni e comfort acustici*), e tenendo in considerazione che si tratta di un intervento su edifici esistenti, per le partizioni esterne per le quali è prevista la ristrutturazione totale della partizione o una nuova realizzazione (es: nuovo ampliamento dell'Ospedaletto), il valore prestazionale relativo all'isolamento acustico di facciata dovrà corrispondere al limite più restrittivo tra i valori della classe II del prospetto 1 della norma UNI 11367 e il D.P.C.M. 5 dicembre 1997 in relazione alla destinazione d'uso.

Per gli elementi per i quali non è prevista la ristrutturazione totale dovrà comunque essere garantito il miglioramento delle prestazioni preesistenti e potranno essere fornite indicazioni per il conseguimento di condizioni di comfort acustico, sulla base degli interventi previsti in progetto.

Relativamente alla Valutazione previsionale di clima acustico, le destinazioni d'uso previste per l'Ospedaletto (attività commerciale) e la Cascina Bassa (ricettivo), ai sensi della DGR n. 46-14762 del 14/02/2005 - *Criteri per la redazione della documentazione di clima acustico*, non sono soggette a tale valutazione.

Relativamente alla trasmissione del rumore verso l'ambiente circostante, sarà necessario predisporre la Valutazione previsionale di impatto acustico in riferimento agli impianti tecnologici di futura installazione a servizio degli edifici in oggetto e al traffico veicolare indotto. Tale documento consiste nella stima dell'incremento dei livelli sonori dovuti alla realizzazione e all'esercizio di quanto in progetto, nei confronti dei ricettori sensibili individuati.

Dovrà essere garantita la conformità ai valori limite di immissione ed emissione, definiti dal Piano di Classificazione Acustica Comunale, e il rispetto del criterio differenziale, ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997.

Un altro importante obiettivo da perseguire è la riduzione della propagazione dei rumori generati all'interno degli edifici, causati dalle attività umane e dai sistemi impiantistici utilizzati.

Dovranno pertanto essere adottati tutti gli accorgimenti necessari affinché:

- | le diverse attività previste in ambienti adiacenti si possano svolgere in contemporanea senza disturbo reciproco;
- | i rumori impiantistici non siano fastidiosi per lo svolgimento delle attività previste, soprattutto negli ambienti con più elevate esigenze.

Relativamente al primo punto, Il D.P.C.M. classifica gli edifici in base alla loro destinazione d'uso e definisce i livelli prestazionali di edifici e di loro componenti in opera, i requisiti acustici di sorgenti sonore all'interno degli edifici ed i livelli di rumorosità da essi indotti, oltre ai parametri descrittivi delle prestazioni.

I requisiti acustici passivi possono essere divisi in:

- | isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione $D_{2m,nT}$;
- | potere fonoisolante apparente di partizioni tra unità abitative distinte R'_w ;
- | livello di rumore di calpestio normalizzato di solai L'_n ;
- | livello di pressione sonora ponderato A per impianti a funzionamento continuo L_{Aeq} ;
- | livello massimo di pressione sonora ponderato A e misurato con costante di tempo Slow per impianti a funzionamento discontinuo $L_{A,S,max}$.

Per quanto riguarda gli elementi divisorii, i requisiti relativi al potere fonoisolante apparente (R'_w) sono riferiti ad elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

In ottemperanza con il criterio dei CAM (*DM 23 giugno 2022 - 2.4.11 Prestazioni e comfort acustici*) il valore prestazionale relativo ai requisiti acustici dovrà corrispondere al limite più restrittivo tra i valori della classe II del prospetto 1 della norma UNI 11367 e il D.P.C.M. 5 dicembre 1997 in relazione alla destinazione d'uso. Si dovrà altresì tenere in considerazione che si tratta di un intervento su edifici esistenti e pertanto tali prestazioni dovranno essere garantite per gli elementi e gli impianti di nuova costruzione e per quelli per il quale è prevista la ristrutturazione totale mentre, per gli elementi per i quali sono previsti interventi parziali, è necessario che tali interventi apportino dei miglioramenti ai requisiti acustici preesistenti, salvo che gli elementi rispettino le già i requisiti prestazionali normativi o quando esistano vincoli architettonici, storici e normativi o in caso di impossibilità tecnica.

In aggiunta a quanto indicato nel D.P.C.M. 5/12/97, laddove sia opportuno il raggiungimento di un elevato livello di comfort acustico, anche senza obblighi normativi, (ad esempio, le pareti di separazione tra le stanze di nuova realizzazione della Cascina Bassa) si propone di fare riferimento alla norma italiana UNI 11367 *Classificazione acustica delle unità immobiliari – procedura di valutazione e verifica in opera* che, per quanto riguarda i requisiti acustici prestazionali degli edifici, stabilisce i criteri per la loro misurazione, oltreché una classificazione acustica per l'intera unità immobiliare.

In particolare, per le unità immobiliari aventi destinazione d'uso ricettiva la valutazione è inoltre estesa ai seguenti requisiti:

- | indice di isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti della stessa unità immobiliare $D_{nT,w}$;
- | indice del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti o affiancati della stessa unità immobiliare L'_{nw} ;

Tali requisiti non si applicano per i bagni o ambienti accessori a servizio della stessa camera e per le partizioni interne di appartamenti composti da più camere.

I valori limite relativi ai requisiti da applicare in caso di destinazione d'uso ricettiva sono esplicitati dalla norma UNI 11367 e sono relativi a quattro livelli prestazionali (Classe I, II, III, IV) dove la classe I è il livello prestazionale più elevato.

Dato che i CAM (*DM 23 giugno 2022 - 2.4.11 Prestazioni e comfort acustici*) per le nuove costruzioni prevedono il raggiungimento almeno della classe II, per gli elementi facenti parte della stessa unità immobiliari, sia essi oggetto di nuova realizzazione che di interventi parziali (dove tecnicamente possibile), in particolar modo nella "Cascina Bassa", si propone di raggiungere la classe II anche per l'indice di isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione $D_{nT,w}$ e per l'indice del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato L'_{nw} .

La stessa norma, in Appendice B, definisce inoltre i valori di riferimento per l'isolamento acustico per via aerea di ambienti abitativi nei confronti di ambienti di uso comune o collettivo dell'edificio collegati mediante accessi o aperture. Per questi elementi, sempre con riferimento a quelli di nuova realizzazione che di interventi parziali (dove tecnicamente possibile), si propone di raggiungere il livello di prestazione buona.

Relativamente alla rumorosità degli impianti di nuova realizzazione, ai sensi del D.P.C.M. 5/12/1997 e della UNI 11367 richiamata dai C.A.M., il livello sonoro deve essere valutato nell'ambiente maggiormente disturbato e tale ambiente deve essere diverso da quello in cui il rumore si origina. Questa affermazione porta come conseguenza l'esclusione di molte sorgenti sonore quali ventilconvettori, aerotermi, canali,

bocchette, etc. Per quanto riguarda gli ambienti in cui sono presenti i terminali di impianto in cui il rumore si origina, poiché non esistono riferimenti normativi nazionali cogenti relativi alle prestazioni che devono essere garantite è possibile fare riferimento alle curve Noise Rating o curve NR, sviluppate dall'ente internazionale di normazione ISO (International Organization of Standardization) al fine di conseguire condizioni di rumorosità accettabile all'interno degli ambienti occupati, in funzione della loro destinazione d'uso, per la tutela della salute e del disturbo.

Infine, un punto essenziale per l'ottenimento del comfort è la valutazione della risposta acustica dei locali. Tale valutazione potrà essere indirizzata, ad esempio, al ristorante nella quale le sorgenti sonore sono molteplici, contemporanee e distribuite, ed è quindi importante controllare il tempo di riverberazione per poter limitare il rumore prodotto dagli occupanti, che è uno dei maggiori fattori di disturbo del campo acustico. In questi casi si sviluppa infatti l'effetto Lombard: con l'aumento del rumore ambientale i parlatori tenderanno ad incrementare il loro livello di emissione sonora, in un circolo vizioso che causerà dei livelli di pressione sonora eccessivamente elevati. È quindi auspicabile un approfondimento sulle superfici (forma e finitura) in modo da controllare le riflessioni sonore e diminuire le condizioni di disturbo.

2.2 Energia

Normativa cogente

- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192;
- Decreto Interministeriale 26 giugno 2015 - Requisiti minimi;
- Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28;
- Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n. 199;
- D.G.R. 4 agosto 2009, n. 46-11968.

In base a quanto previsto dalla normativa energetica nazionale (Decreto Interministeriale 26 giugno 2015), l'intervento è costituito da ambiti di intervento distinti che si inquadrano a livello normativo in modo differente:

- relativamente ai fabbricati preesistenti: recupero di volumi esistenti precedentemente non climatizzati dotati di nuovi impianti tecnici;
- relativamente alle porzioni di nuova costruzione (il nuovo volume destinato a cucine dell'Ospedaletto e il nuovo volume ospitante le camere d'albergo al piano primo della struttura ricettiva della Cascina Bassa): edifici di nuova costruzione.

Si segnala che entrambi i fabbricati (Ospedaletto e Cascina Bassa) risultano attualmente privi di impianti tecnici per il riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria.

La progettazione prevede che i due fabbricati oggetto di intervento (Ospedaletto e Cascina Bassa) costituiranno due sistemi edificio-impianto distinti, serviti da impianti tecnici distinti e dedicati a ciascuno di essi.

Prima di riportare quelli che sono i requisiti puntuali, si evidenzia come il *D.lgs. 19 agosto 2005, n. 192*, citato in precedenza, *all'articolo 3*, escluda dal proprio ambito di applicazione gli "edifici ricadenti nell'ambito della disciplina della parte seconda e dell'articolo 136, comma 1, lettere b) e c), del *D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42*, recante il codice dei beni culturali e del paesaggio". La deroga alle prescrizioni del decreto è però

ammessa “solo nel caso in cui, previo giudizio dell'autorità competente al rilascio dell'autorizzazione ai sensi del codice di cui al D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, il rispetto delle prescrizioni implichi un'alterazione sostanziale del loro carattere o aspetto, con particolare riferimento ai profili storici, artistici e paesaggistici”. Ugualmente anche il Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n. 199 (Art. 11, comma 2) da possibilità di derogare dalla prescrizione di sfruttamento delle fonti rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione e le decorrenze di cui all'allegato 3 del Decreto medesimo.

Essendo l'edificio preesistente sottoposto a tutela per le sue caratteristiche storiche ed architettoniche, tale possibilità di deroga è particolarmente importante per il caso in esame e sarà necessario interpellare la Soprintendenza in modo tale da disporre di un parere formale.

A prescindere delle condizioni di deroga si riportano nei paragrafi seguenti i requisiti previsti dalla normativa nazionale e regionale.

Relativamente alle due porzioni di fabbricato oggetto di nuova costruzione come indicato in precedenza il Decreto Interministeriale 26 giugno 2015 prevede che vadano rispettate tutti i requisiti pertinenti di cui ai capitoli 2 e 3.

Coibentazione delle strutture opache e orizzontali

Per la tipologia di interventi in oggetto la normativa nazionale non prevede dei limiti di trasmittanza delle singole strutture oggetto di intervento in quanto i requisiti da rispettare sono relativi alle caratteristiche complessive del fabbricato.

Per quanto riguarda la normativa regionale, invece, le strutture oggetto di intervento devono rispettare i valori massimi della trasmittanza termica riportati nella Tabella 5 dell'Allegato 3 del D.G.R. 4 agosto 2009, n. 46-11968.

Vista la condizione di eventuale deroga sul rispetto di taluni parametri e data la maggiore ristrettezza sui valori di trasmittanza termica richiesti, nei casi previsti per interventi di “ristrutturazione energetica” dal Decreto Interministeriale 26 giugno 2015 - Requisiti minimi, si cercherà di puntare ad ottenere valori relativi alla trasmittanza termica inferiori a quanto previsto per gli edifici soggetti a “riqualificazione energetica” (valori inferiori a quanto indicato al paragrafo 1.1 dell'Appendice B, Allegato 1, Capitolo 4, del Decreto Interministeriale 26 giugno 2015), valori riportati nella tabella sottostante:

Tabella 1 - Limiti di trasmittanza termica per riqualificazioni energetiche (D.M. 26 giugno 2015)

Componenti edilizi	Valore di trasmittanza U^1 (W/m ² K)
Strutture opache verticali verso l'esterno	0,28 ²
Strutture opache orizzontali o inclinate di copertura,	0,24
Strutture opache orizzontali di pavimento verso l'esterno o verso il terreno	0,29
Chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti, comprensivi degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati	1,40

Inoltre secondo il D.G.R. 4 agosto 2009, n. 46-11968:

- il valore di trasmittanza delle strutture edilizie di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti riscaldate deve essere inferiore a 0,8 W/m²k nel caso di strutture opache divisorie verticali, orizzontali e inclinate ed inferiore a 2,8 W/m²k nel caso di chiusure trasparenti comprensive di infissi;
- nel caso di chiusure opache di tamponamento, di copertura e di pavimento e nel caso di chiusure trasparenti che delimitano verso l'ambiente esterno gli ambienti non dotati di impianto di riscaldamento deve comunque essere garantito che:
 - | il valore di trasmittanza delle chiusure opache sia inferiore a 0,8 W/m²k (prescrizione riportata anche nel Decreto Interministeriale 26 giugno 2015 al paragrafo 3.3 punto 5);
 - | il valore della trasmittanza dei serramenti comprensivi di infisso sia inferiore a 2,8 W/m²k.

I valori di trasmittanza di tutte le strutture edilizie, s'intendono comprensivi di eventuali ponti termici di forma e/o struttura. Eventuali sottofinestra e cassonetti per avvolgibili, dovranno avere le medesime caratteristiche prestazionali delle pareti esterne.

Assenza di fenomeni di condensa superficiale ed interstiziale

Il Decreto Interministeriale 26 giugno 2015 indica (paragrafo 2.3 comma 2):

Nel caso di intervento che riguardi le strutture opache delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno, si procede in conformità alla normativa tecnica vigente (UNI EN ISO 13788), alla verifica dell'assenza:

- di rischio di formazione di muffe, con particolare attenzione ai ponti termici negli edifici di nuova costruzione (assenza di condensazioni superficiali);
- di condensazioni interstiziali.

¹ Valori già comprensivi dell'effetto di eventuali ponti termici di forma o strutturali

² In caso di interventi di riqualificazione energetica dell'involucro opaco che prevedano l'isolamento termico all'interno o l'isolamento termico in intercapedine, indipendentemente dall'entità della superficie coinvolta, i valori delle trasmittanze di cui alle tabelle da 1 a 4 dell'Appendice B, sono incrementati del 30% (Paragrafo 1.4.3, punto 2).

Prestazione dell'involucro edilizio in regime estivo

Il Decreto Interministeriale 26 giugno 2015 indica (paragrafo 2.3 comma 3): “Al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti, nonché di limitare il surriscaldamento a scala urbana, per le strutture di copertura degli edifici è obbligatoria la verifica dell'efficacia, in termini di rapporto costi-benefici, dell'utilizzo di”:

- **materiali a elevata riflettanza solare per le coperture** (cool roof), assumendo per questi ultimi un valore di riflettanza solare non inferiore a:
 - | 0,65 nel caso di coperture piane;
 - | 0,30 nel caso di copertura a falde;
- tecnologie di climatizzazione passiva (a titolo esemplificativo e non esaustivo: **tetto ventilato, coperture a verde**).

È opportuno l'adozione di **elementi schermanti** atti a ridurre l'apporto termico per irraggiamento attraverso i componenti trasparenti (“il progettista, al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti: valuta puntualmente e documenta l'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate, esterni o interni, tali da ridurre l'apporto di calore per irraggiamento solare” - Decreto Interministeriale 26 giugno 2015 indica, paragrafo 2.3 punto 3).

Con riferimento ai serramenti trasparenti delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno con **orientamento da est a ovest passando per sud** è opportuno verificare che il valore del fattore di trasmissione solare totale (g_{gl+sh}) della componente finestrata sia **inferiore a 0,35**.

Con riferimento alla trasmittanza termica periodica il D.G.R. 4 agosto 2009, n. 46-11968 indica (punto 1.3.10) che:

- relativamente a tutte le strutture verticali opache che separano un ambiente climatizzato dall'esterno, con l'eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est, la verifica che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica Y_{IE} sia inferiore a 0,12 W/m²K;
- relativamente a tutte le strutture opache orizzontali e inclinate che separano un ambiente climatizzato dall'esterno la verifica che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica Y_{IE} sia inferiore a 0,12 W/m²K. In caso di strutture opache inclinate ventilate, la verifica del modulo della trasmittanza periodica non è richiesta.

Parametri dell'intero fabbricato e indici di prestazione energetica

Secondo quanto indicato dal Decreto Interministeriale 26 giugno 2015 è richiesto il calcolo dei seguenti parametri e la verifica che essi risultino inferiori a quanto prescritto dal Decreto medesimo:

- parametro H'_T ;
- il parametro $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$;
- gli indici di prestazione $EP_{H,nd}$ e $EP_{C,nd}$,

- l'indice di prestazione ed $EP_{gl,tot}^3$.

Inoltre il D.G.R. 4 agosto 2009 n. 46-11968 (punto 1.2.2) prevede che deve essere rispettato il limite di **fabbisogno energetico per il riscaldamento** (energia termica utile) indicato nella Tabella 2, Allegato 3 e di seguito riportata:

Tab. 2. Tutte le altre tipologie di edificio (valori espressi in kWh/m³)

GG	V ≤ 500 (m ³)	V = 1000 (m ³)	V = 2000 (m ³)	V = 4000 (m ³)	V = 6000 (m ³)	V = 8000 (m ³)	V ≥ 10000 (m ³)
≤ 3000	23	21.5	20	16.5	15	13.5	11.5
≥ 5000	43	40	38	33	30	28	25

Prescrizioni relative agli impianti tecnici

Trattandosi di installazione di nuovi impianti tecnici essi dovranno prevedere la totale rispondenza rispetto a quanto previsto dalla normativa nazionale per tale tipologia di intervento (requisiti dettagliati all'interno del capitolo 3 del D.M. 26 giugno 2015), tra cui si segnala ad esempio **l'obbligo di installazione di strumenti di automazione e controllo - BACS – corrispondenti alla classe B norma UNI EN 15232.**

Inoltre si dovrà prevedere di:

- per impianti aventi potenza superiore o uguale a 100 kW installare un trattamento di condizionamento chimico e qualora risultasse che l'acqua di alimentazione fosse caratterizzata da una durezza totale maggiore di 15 gradi francesi, dotare l'impianto di un trattamento di addolcimento dell'acqua tecnica e sanitaria oggetto di riscaldamento per l'erogazione di acqua calda sanitaria;
- per impianti aventi potenza superiore o uguale a 35 kW è obbligatoria l'installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria prodotta e di un contatore del volume di acqua di reintegro per l'impianto di riscaldamento;
- installare sistemi per la regolazione automatica della temperatura nei singoli locali o nelle singole zone termiche (es. valvole termostatiche) assistiti da compensazione climatica;
- per impianti aventi potenza superiore o uguale a 100 kW, redigere una diagnosi energetica dell'edificio e dell'impianto che metta a confronto le diverse soluzioni impiantistiche compatibili e la loro efficacia sotto il profilo dei costi complessivi (investimento, esercizio e manutenzione);
- nel caso di impianti termici al servizio di più unità immobiliari è obbligatoria l'installazione di un sistema di contabilizzazione del calore, del freddo e dell'acqua calda sanitaria, conformemente a quanto previsto dall'art.9, comma 5, del d.lgs. 102/2014;
- calcolare l'efficienza media stagionale dell'impianto termico di riscaldamento e verificare che la stessa risulti superiore al valore limite calcolato utilizzando i valori delle efficienze fornite da D.M. 26 giugno 2015 per l'edificio di riferimento;

³ Indice di prestazione globale dell'edificio che comprende: climatizzazione invernale, produzione di acqua calda sanitaria, ventilazione, climatizzazione estiva e illuminazione.

- calcolare dell'efficienza globale media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva e verificare che la stessa risulti superiore al valore limite calcolato utilizzando i valori delle efficienze fornite da D.M. 26 giugno 2015 per l'edificio di riferimento;
- calcolare dell'efficienza globale media stagionale dell'impianto tecnologico idrico-sanitario e verificare che la stessa risulti superiore al valore limite fornite da D.M. 26 giugno 2015 per l'edificio di riferimento;
- rispettare per i nuovi impianti di illuminazione artificiale e di ventilazione i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi delle direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE.

Inoltre Il D.G.R. 4 Agosto 2009, n. 46-11968 indica (scheda 2N) che i sistemi di ventilazione meccanica caratterizzati da una portata totale di aria di ricambio superiore a 2000 m³/h, devono essere dotati di sistemi in grado di recuperare la maggior parte del calore (inverno), o del freddo (estate) altrimenti disperso in ambiente a causa del ricambio dell'aria interna. Tali sistemi devono essere caratterizzati da un'**efficienza di recupero maggiore di 0,6**.

Impianti per lo sfruttamento delle energie rinnovabili

Con riferimento all'ambito di intervento relativo al recupero dei fabbricati esistenti, risulta che tale progetto non è soggetto alla prescrizione di sfruttamento delle energie rinnovabili in quanto non ricade nel campo di applicazione del Decreto stesso (Allegato III, paragrafo 1). Infatti non si tratta né di edifici di nuova costruzione né di edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti (ai sensi del Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28).

Per quanto riguarda le porzioni di nuova costruzione, invece, essendo definite come interventi di nuova costruzione rientrano nell'ambito del Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

Le prescrizioni sarebbero le seguenti:

- a) il contemporaneo rispetto della copertura del 65% dei consumi previsti per la produzione di acqua calda sanitaria e del 65% della somma dei consumi previsti per la produzione di acqua calda sanitaria, la climatizzazione invernale e la climatizzazione estiva;
- b) la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, è calcolata secondo la seguente formula:

$$a. \quad P = k \times S$$

b. Dove:

c. P è la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili;

d. K e' uguale a 0,05 per gli edifici di nuova costruzione;

e. S e' la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno ovvero la proiezione al suolo della sagoma dell'edificio, misurata in m². Nel calcolo della superficie in pianta non si tengono in considerazione le pertinenze, sulle quali tuttavia e' consentita l'installazione degli impianti.

Si segnala che è prevista un **incremento del 10%**, rispetto a quanto previsto dal punto 3, in quanto l'edificio in oggetto è di tipo pubblico (paragrafo 2, punto 5).

Inoltre il D.G.R. 4 agosto 2009, n. 46-11968 (scheda 1N/3N) prevede che per gli edifici di nuova costruzione o in occasione di interventi che prevedano ampliamenti o sopraelevazioni di edifici esistenti, devono essere installati impianti solari termici integrati o parzialmente integrati nella struttura edilizia, dimensionati in modo tale da soddisfare almeno il **60% del fabbisogno annuale di energia primaria richiesto per la produzione di acqua calda sanitaria dell'edificio**.

Si segnala a proposito che la Deliberazione della Giunta Regionale 15 ottobre 2012, n. 35-4745 in alternativa allo sfruttamento di energia solare permette di coprire tale percentuale mediante l'utilizzo di energia aerotermica, geotermica o idrotermica.

A margine di quanto detto si segnala che le due porzioni di fabbricato che entrerebbero nell'ambito delle prescrizioni del Decreto nazionale sono strettamente collegate, dal punto di vista del sistema edificio-impianto, alle restanti porzioni di fabbricato preesistenti. Pertanto non sarebbe fattibile scorporare i consumi previsti per gli usi finali di cui sopra per le sole porzioni di fabbricato oggetto di prescrizione.

Inoltre il rispetto di tali prescrizioni comporterebbe l'installazione di impianti tecnici che andrebbe in contrasto con l'esigenza progettuale di preservare le caratteristiche storico-architettoniche dell'edificio (es. installazione di pannelli solari termici e/o fotovoltaici in copertura).

Conclusioni

Si ritiene che sia impossibile rispettare tutte le prescrizioni previste dalla normativa nazionale e regionale senza realizzare una serie di interventi che non sarebbero in linea con i vincoli storico/architettonici del progetto e di tutela dei fabbricati (es. coibentazione della totalità dell'involucro edilizio, installazione di pannelli solari e/o fotovoltaici).

Il progetto avrà però cura di rispettare i requisiti che non impattano sulla prestazione energetica dell'intero sistema edificio-impianto ma che riguardano alcuni aspetti puntuali del fabbricato.

A prescindere delle condizioni di deroga, di cui va verificato il raggiungimento a valle di un parere formale dato dalla Soprintendenza, la filosofia della progettazione sarà quella di far coincidere l'esigenza di conservazione e tutela dei beni storico/architettonici oggetto di intervento con le opportunità di risparmio energetico e di rispetto delle prescrizioni dettate dalla normativa vigente.

Relativamente ai fabbricati preesistenti:

- rispetto dei limiti di trasmittanza termica e verifica dell'assenza di fenomeni di condensa superficiale ed interstiziale per quanto riguarda le strutture oggetto di intervento;
- rispetto delle prescrizioni relative agli impianti tecnici legati ai vari usi finali (riscaldamento, raffrescamento, produzione di acqua calda sanitaria, ventilazione, illuminazione);
- prestazione dell'involucro in regime estivo.

Per quanto riguarda le porzioni di nuova costruzione oltre al rispetto delle prescrizioni sopra indicate per la porzione preesistente sarà necessario rispettare alcune prescrizioni che impattano solamente sui volumi di nuova costruzione e che sono scindibili dall'intero fabbricato:

- parametro H'_{T1} ;
- il parametro $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$.

2.3 Sostenibilità ambientale – Criteri Ambientali Minimi (CAM)

Normativa cogente

La Committenza intende affrontare la riqualificazione degli edifici dell' "Ospedaletto" e di "Cascina Bassa" appartenenti al complesso monumentale di Sant'Antonio di Ranverso, con l'obiettivo di raggiungere elevati standard in termini di sostenibilità ambientale, per tale motivo, il progetto intende applicare i pertinenti criteri e principi definiti dalla normativa cogente ovvero quelli relativi al DM 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" (G.U. n. 183 del 06 agosto 2022) (CAM Edilizia).

Criteri minimi ambientali

Di fondamentale importanza per la definizione del quadro normativo entro cui il progetto deve muoversi è la definizione della tipologia di intervento.

In particolare si evidenzia che ai sensi dell'art. 3 del D.P.R. 380/2001 l'intervento è inquadrabile come *Restauro e risanamento conservativo*. Sulla base di tale inquadramento sono stati selezionati i criteri cogenti per il progetto.

Per quanto riguarda invece l'inquadramento dell'intervento rispetto alla normativa energetica si rimanda ai paragrafi dedicati al tema all'interno della presente relazione. In particolare si ricava che l'intervento è assimilabile a *Nuova Costruzione*, per alcune porzioni, o ad Ampliamenti di edifici esistenti, più precisamente a *Recupero di volumi esistenti precedentemente non climatizzati o cambio di destinazione d'uso se dotati di nuovi impianti tecnici*.

Si tiene a precisare che i CAM si intendono applicabili in toto agli edifici ricadenti nell'ambito della disciplina recante il codice dei beni culturali e del paesaggio, nonché a quelli di valore storico-culturale e testimoniale individuati dalla pianificazione urbanistica, ad esclusione dei singoli criteri ambientali (minimi o premianti) che non siano compatibili con gli interventi di conservazione da realizzare, a fronte di specifiche a sostegno della non applicabilità nella relazione tecnica di progetto, riportando i riferimenti normativi dai quali si deduca la non applicabilità degli stessi.

Da tale inquadramento deriva la necessità di prevedere, per quanto possibile e compatibilmente con le esigenze di tutela dell'edificio storico, il rispetto dei seguenti criteri ambientali minimi.

Al fine di un'agevole verifica, i criteri riportano la stessa numerazione del decreto ministeriale:

Criterio	Argomento	Valutazione dell'applicabilità
2.3 Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico		
2.3.1	Inserimento naturalistico e paesaggistico	Non Applicabile Solo progetti di nuova costruzione
2.3.2	Permeabilità della superficie territoriale	Non Applicabile Solo progetti di nuova costruzione
2.3.3	Riduzione dell'effetto isola di calore estiva e dell'inquinamento atmosferico	Non Applicabile Solo progetti di nuova costruzione e ristrutturazione urbanistica
2.3.4	Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo	Non Applicabile Solo progetti di nuova costruzione e ristrutturazione urbanistica

2.3.5 Infrastrutturazione primaria		
2.3.5.1	Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche	Non Applicabile Solo progetti di nuova costruzione e ristrutturazione urbanistica
2.3.5.2	Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico	Non Applicabile Solo progetti di nuova costruzione e ristrutturazione urbanistica
2.3.5.3	Area attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti	Non Applicabile Solo progetti di nuova costruzione e ristrutturazione urbanistica
2.3.5.4	Impianto di illuminazione pubblica	Non Applicabile Solo progetti di nuova costruzione e ristrutturazione urbanistica
2.3.5.5	Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche	Non Applicabile Solo progetti di nuova costruzione e ristrutturazione urbanistica
2.3.6	Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile	Non Applicabile Solo progetti di nuova costruzione e ristrutturazione urbanistica
2.3.7	Approvvigionamento energetico	Non Applicabile Solo progetti di nuova costruzione e ristrutturazione urbanistica
2.3.8	Rapporto sullo stato dell'ambiente	Non Applicabile Solo progetti di nuova costruzione e ristrutturazione urbanistica
2.3.9	Risparmio idrico	Applicabile
2.4 Specifiche tecniche progettuali per gli edifici		
2.4.1	Diagnosi energetica	Applicabile
2.4.2	Prestazione energetica	Applicabile
2.4.3	Impianti di illuminazione per interni	Applicabile
2.4.4	Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento	Applicabile
2.4.5	Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria	Applicabile
2.4.6	Benessere termico	Applicabile
2.4.7	Illuminazione naturale	Applicabile
2.4.8	Dispositivi di ombreggiamento	Non applicabile Solo progetti di nuova costruzione, ristrutturazione urbanistica e demolizione e ricostruzione.
2.4.9	Tenuta all'aria	Applicabile

2.4.10	Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni	Applicabile
2.4.11	Prestazioni e comfort acustici	Applicabile
2.4.12	Radon	Applicabile
2.4.13	Piano di manutenzione dell'opera	Applicabile
2.4.14	Disassemblaggio e Fine vita	Applicabile
2.5 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione		
2.5.1	Emissione negli ambienti confinati (inquinamento indoor)	Applicabile
2.5.2	Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati	Applicabile
2.5.3	Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso	Applicabile
2.5.4	Acciaio	Applicabile
2.5.5	Laterizi	Applicabile
2.5.6	Prodotti legnosi	Applicabile
2.5.7	Isolanti termici ed acustici	Applicabile
2.5.8	Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti	Applicabile
2.5.9	Murature in pietrame e miste	Applicabile
2.5.10 Pavimenti		
2.5.10.1	Pavimentazioni dure	Applicabile
2.5.10.2	Pavimenti resilienti	Applicabile
2.5.11	Serramenti ed oscuranti in PVC	Applicabile
2.5.12	Tubazioni in PVC e Polipropilene	Applicabile
2.5.13	Pitture e vernici	Applicabile
2.6 Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere		
2.6.1	Prestazioni ambientali del cantiere	Applicabile
2.6.2	Demolizione selettiva, recupero e riciclo	Applicabile
2.6.3	Conservazione dello strato superficiale del terreno	Applicabile
2.6.4	Rinterri e riempimenti	Applicabile
3.1 Clausole contrattuali per le gare dei lavori di interventi edili		
3.1.1	Personale di cantiere	Applicabile
3.1.2	Macchine operatrici	Applicabile
3.1.3 Grassi e oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori		

3.1.3.1	Grassi ed oli lubrificanti: compatibilità con i veicoli di destinazione	Applicabile
3.1.3.2	Grassi ed oli biodegradabili	Applicabile
3.1.3.3	Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata	Applicabile
3.1.3.4	Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata)	Applicabile

Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico - Criterio 2.3:

I criteri progettuali di questo capitolo hanno la finalità di garantire un livello minimo di qualità ambientale e urbana degli interventi edilizi che includono modificazioni dello stato dei luoghi (quali i progetti di nuova costruzione, i progetti di ristrutturazione urbanistica e i progetti di ristrutturazione edilizia), con lo scopo di: ridurre la pressione ambientale degli interventi sul paesaggio, sulla morfologia, sugli ecosistemi e sul microclima urbano; contribuire alla resilienza dei sistemi urbani rispetto agli effetti dei cambiamenti climatici e garantire livelli adeguati di qualità ambientale urbana (dotazioni di servizi, reti tecnologiche, mobilità sostenibile, ecc.).

| 2.3.9 Risparmio idrico;

Specifiche tecniche progettuali per gli edifici - Criterio 2.4:

| 2.4.1 Diagnosi energetica:

Alla luce dell'indagine condotta sono stati individuati possibili interventi di efficientamento con la finalità di contenere i consumi energetici dell'edificio e migliorare il comfort termico degli ambienti occupati, nello specifico sono state sviluppate alcune proposte preliminari di coibentazione delle strutture opache oggetto di intervento. La redazione di una Diagnosi Energetica come richiesto dal presente criterio, tuttavia, non risulta fattibile in quanto entrambi i fabbricati (Ospedaletto e Cascina Bassa) risultano in stato di abbandono e privi di impianti tecnici per il riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria.

| 2.4.2 Prestazione energetica:

L'intervento in oggetto, ricade per alcune porzioni all'interno della categoria Nuova Costruzione, mentre per altre all'interno di quella relativa agli Ampliamenti volumetrici, tuttavia trattandosi di edifici storici dovranno essere applicate le "Linee guida per migliorare la prestazione energetica degli edifici storici", di cui alla norma UNI EN 16883. Le strategie energetiche sviluppate nel progetto esecutivo dovranno pertanto tener conto delle caratteristiche storiche dell'immobile. La strategia del PFTE è quella di non intervenire sull'involucro esterno esistente se non per quanto concerne la copertura, ma di agire sui serramenti e, ove possibile, sulla coibentazione interna dell'involucro e dei solai controterra. Si segnala che una valutazione più precisa sulla scelta dei materiali con i relativi spessori e le scelte tecniche adottate potrà essere fatta a seguito della modellazione complessiva del fabbricato, quindi ad una fase della progettazione più avanzata.

| 2.4.3 Impianti di illuminazione per interni:

Le opere degli impianti elettrici proposte dal progetto esecutivo, in particolare il sistema di illuminazione ordinaria e i relativi apparecchi illuminanti, per quanto applicabile, dovranno far riferimento ai CAM Edilizia. L'edificio dovrà essere dotato di sistemi di gestione degli apparecchi di illuminazione in grado di effettuare accensione, spegnimento e dimerizzazione in modo automatico su base oraria e sulla base degli eventuali apporti luminosi naturali. Le sorgenti luminose dovranno inoltre garantire una durata minima di 50.000 ore.

| 2.4.4 Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento:

Il presente PFTE ha individuato preliminarmente gli spazi per i locali tecnici destinati ad alloggiare esclusivamente apparecchiature e macchine. Per tutti i locali tecnici dovrà essere garantito l'accesso agevole al fine di poter effettuare la manutenzione degli stessi. Per tutti gli impianti aerulici dovrà inoltre essere prevista una ispezione tecnica iniziale da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto (secondo la norma UNI EN 15780:2011).

| 2.4.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria;

Compatibilmente con i vincoli imposti dalla storicità dell'edificio, saranno garantiti ove possibile i requisiti di aerazione diretta in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti. Sarà 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 e alle portate richieste dalla norma UNI 10339. Quanto più possibile data la tipologia di intervento, dovranno essere rispettati i requisiti di 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, sarà evidenziata dal progettista nella relazione tecnica di cui all'allegato 1 paragrafo 2.2 del decreto interministeriale 26 giugno 2015.

| 2.4.6 Benessere termico;

Il progetto dovrà garantire, 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), nel rispetto dei vincoli imposti dalla Soprintendenza e dalla storicità del complesso.

| 2.4.7 Illuminazione naturale;

Il presente criterio richiede che al fine di garantire una dotazione e una distribuzione minima dell'illuminazione naturale all'interno dei locali regolarmente occupati, per qualsiasi destinazione d'uso sia 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. Si specifica tuttavia che l'intervento insiste su un edificio esistente, il quale ricade nell'ambito di applicazione del *Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, recante «Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137»*. Ciò implica che l'intervento nel suo insieme dovrà tenere in conto del valore storico e architettonico del bene e non potranno essere sviluppate opere che alterino l'aspetto del bene tutelato.

| 2.4.9 Tenuta all'aria;

Il presente criterio, richiede un livello di tenuta all'aria dell'involucro che garantisca:

- a. il mantenimento dell'efficienza energetica dei pacchetti coibenti preservandoli da fughe di calore;
- b. 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 nelle connessioni delle strutture stesse;
- c. il mantenimento della salute e durabilità delle strutture evitando la formazione di condensa interstiziale con conseguente ristagno di umidità nelle connessioni delle strutture stesse;
- d. il corretto funzionamento della ventilazione meccanica controllata, ove prevista, mantenendo inalterato il volume interno per una corretta azione di mandata e ripresa dell'aria.

Per i componenti opachi dell'involucro edilizio oggetto d'intervento, dovranno essere condotte le verifiche di legge relative alle condense superficiali, interstiziali e ai ponti termici che permettono di garantire il rispetto dei requisiti del presente criterio elencati dal punto a. al punto c. Per quanto concerne la ventilazione meccanica (punto d.) il progetto dovrà invece garantire i ricambi d'aria richiesti dalla normativa compatibilmente ai vincoli imposti per la tutela della storicità dell'edificio.

| 2.4.10 Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni;

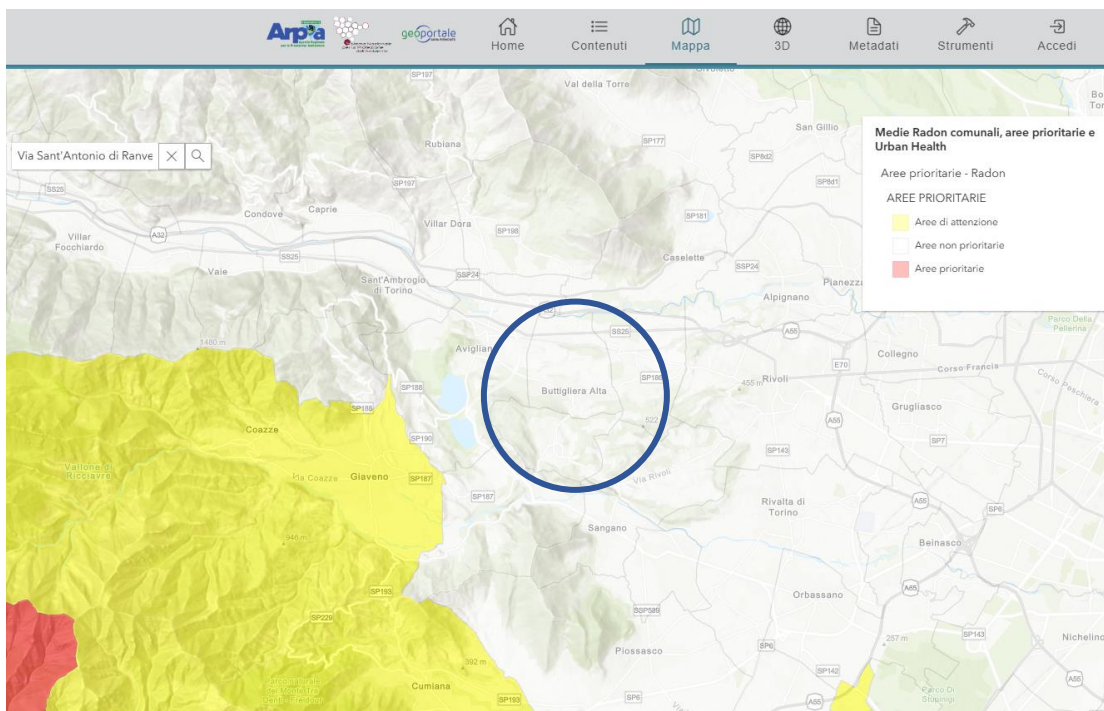
Come previsto dal presente criterio il processo progettuale degli impianti elettrici della struttura dovrà essere sviluppato con la finalità di ridurre il più possibile l'esposizione ai campi elettromagnetici per i futuri occupanti dell'edificio. L'individuazione preliminare dei locali tecnici è stata effettuata tenendo in considerazione le indicazioni del presente criterio.

| 2.4.11 Prestazioni e comfort acustici;

Il presente criterio richiede che 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. Per gli altri interventi su edifici esistenti va assicurato il miglioramento dei requisiti acustici passivi preesistenti. Per quanto riguarda la trasmissione del rumore proveniente dall'esterno verso gli ambienti in progetto, dovrà essere controllato l'isolamento acustico di facciata, tenendo in considerazione che si tratta di un intervento su edifici esistenti, per le partizioni esterne per le quali è prevista la ristrutturazione totale della partizione o una nuova realizzazione (es: nuovo ampliamento dell'Ospedaletto), il valore prestazionale relativo all'isolamento acustico di facciata dovrà corrispondere al limite più restrittivo tra i valori della classe II del prospetto 1 della norma UNI 11367 e il D.P.C.M. 5 dicembre 1997 in relazione alla destinazione d'uso. Per gli elementi per i quali non è prevista la ristrutturazione totale dovrà comunque essere garantito il miglioramento delle prestazioni preesistenti e potranno essere fornite indicazioni per il conseguimento di condizioni di comfort acustico, sulla base degli interventi previsti in progetto. il valore prestazionale relativo ai requisiti acustici dovrà corrispondere al limite più restrittivo tra i valori della classe II del prospetto 1 della norma UNI 11367 e il D.P.C.M. 5 dicembre 1997 in relazione alla destinazione d'uso. Si rimanda al paragrafo di riferimento per maggiori dettagli.

| 2.4.12 Radon;

Per la zona oggetto di intervento non si evidenziano particolari rischi di esposizione secondo la mappatura regionale (Geoportale ARPA Piemonte). Il progetto non prevede quindi particolari strategie di contenimento.



| 2.4.13 Piano di manutenzione dell'opera;

In accordo con il presente criterio, ogni disciplina specifica dovrà presentare un proprio piano di manutenzione dell'opera che dovrà essere compreso fra gli elaborati del progetto esecutivo.

| 2.4.14 Disassemblaggio e fine vita

Il criterio in oggetto prevede che almeno il 70% peso/peso dei componenti edili 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. Il team di progetto dovrà verificare il rispetto di tale criterio, predisponendo un elenco dei materiali e componenti edili che possono essere riciclati e riutilizzati, secondo le indicazioni delle normative di settore (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"). La verifica dovrà essere svolta nelle fasi più avanzate di progettazione.

Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione - Criterio 2.5:

Il criterio comprende l'elenco di materiali da costruzione che devono presentare elementi di sostenibilità e in particolare un valore percentuale di contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti. Questo valore dev'essere dimostrato tramite una opzione individuate dal criterio, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso.

Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere - Criterio 2.6:

I criteri contenuti in questo capitolo sono costituiti da criteri progettuali per l'organizzazione e gestione sostenibile del cantiere. Il progettista li integra nel PSC e nelle tavole relative alle sistemazioni del cantiere e nel capitolato speciale d'appalto del progetto esecutivo.

All'interno dell'allegato 1 sono riportate le prescrizioni che il progetto e relativi capitolati speciali dovranno prevedere.

3 LINEE GUIDA PER IL PROGETTO

3.1 Linee guida per il progetto acustico

Il progetto acustico dovrà essere orientato a raggiungere il miglior compromesso per garantire il contenimento del rumore ambientale, adeguato isolamento acustico e l'ottimizzazione del comfort interno, rispettando il carattere storico dell'edificio.

Locali tecnici e impianti

Per quanto riguarda gli impianti tecnologici, i locali tecnici a cui si dovrà prestare particolare attenzione sono la centrale termica, frigorifera e di ventilazione. Le UTA e i gruppi frigoriferi sono infatti componenti impiantistici piuttosto rumorosi, le cui emissioni sono legate rispettivamente alla sezione ventilante e ai compressori.

Le macchine dovranno essere selezionate privilegiando le unità più silenziose. Ne dovrà essere valutata nello specifico l'emissione sonora (sia verso l'esterno che verso gli ambienti serviti) per poter valutare la necessità di prevedere eventuali silenziatori, individuare i più adatti supporti antivibranti e rivestimenti fonoassorbenti, oltre che per stabilire il necessario potere fonoisolante dei componenti edilizi che delimitano i locali tecnici.

Al fine di limitare la trasmissione per via strutturale delle vibrazioni legate al funzionamento delle macchine, queste dovranno appoggiare su idonei supporti visco-elastici o basamenti smorzanti, dimensionati per ottenere la massima attenuazione alle frequenze maggiormente critiche in funzione delle caratteristiche della macchina. A tal proposito dovrà essere prevista la posa delle unità su specifici basamenti desolidarizzati dal solaio sottostante tramite l'interposizione di materiale isolante da dimensionare in funzione del carico e della frequenza minima caratteristica della macchina. La soluzione dovrà essere

individuata in riferimento alle specifiche tecniche delle unità da installare, con l'obiettivo di garantire una frequenza naturale del sistema inferiore alle frequenze disturbanti prodotte dal funzionamento delle macchine.

Per quanto riguarda invece il rumore irradiato dal corpo delle macchine, potrà essere valutata la posa di una pannellatura fonoassorbente da posizionare a soffitto e/o a parete allo scopo di contenere la riverberazione all'interno del locale tecnico. Analogamente potrà essere valutata la posa di una pannellatura fonoisolante al di sotto delle macchine, ad esempio per le macchine collocate sopra le cucine, per garantire adeguato isolamento rispetto al rumore che si propaga per via aerea attraverso il solaio.

Oltre al rumore direttamente irradiato dal corpo delle macchine, occorre tenere presente che il rumore provocato dai ventilatori e dalla turbolenza dell'aria si trasmette anche lungo i canali. Con la definizione del progetto impiantistico e della distribuzione dei canali d'aria, potrà essere valutato il livello di pressione sonora in corrispondenza dei terminali in ambiente, in funzione del livello di pressione sonora prodotto dalle macchine e delle attenuazioni dovute al percorso delle canalizzazioni. Dovranno essere previste limitate velocità dell'aria nei condotti e in uscita dai terminali ed evitate strozzature e brusche variazioni di sezione, per poter rispettare i valori indicati per le diverse tipologie di ambiente dalle curve NR.

Fonoisolamento

Il tema del fonoisolamento rispetto ad un edificio esistente risulta piuttosto complesso. Come specificato in precedenza, trattandosi di un intervento di restauro e rifunzionalizzazione di un edificio esistente, dovrà essere garantito il rispetto dei requisiti acustici passivi ai sensi del D.P.C.M. 5/12/1997 per i componenti edilizi di nuova realizzazione o oggetto di ristrutturazione totale, nei casi in cui si interviene parzialmente è necessario garantire il miglioramento ove possibile.

In riferimento agli interventi previsti in progetto si segnala che, nelle successive fasi di progetto, dovranno essere controllati con particolare attenzione:

- la definizione dei serramenti esterni e le stratigrafie delle nuove pareti;
- partizioni tra ambienti adiacenti, in maniera particolare tra le camere della Cascina Bassa, e tra le camere e il piano sottostante;

I serramenti di futura installazione e le nuove pareti perimetrali dovranno essere caratterizzati da adeguato potere fonoisolante al fine di limitare l'intrusione del rumore esterno e garantire il rispetto dei limiti normativi.

Per quanto riguarda i divisori tra ambienti si specifica che è generalmente previsto il mantenimento delle partizioni esistenti. Si tratta principalmente di pareti in muratura portante di spessore notevole caratterizzate da una significativa massa superficiale a cui corrisponde un elevato potere fonoisolante.

Nei casi in cui vengono realizzate nuove partizioni negli ambienti in cui risulti necessario garantire un buon livello di privacy tra ambienti adiacenti (camere), andrà posta particolare attenzione nella scelta non solo delle stratigrafie ma anche delle porte interne, le cui caratteristiche andranno valutate in funzione delle specifiche esigenze di protezione dal rumore, e del posizionamento degli scarichi dei bagni (per i quali è preferibile non posizionarli su pareti confinanti con la camera adiacente) e del generale passaggio degli impianti (idraulici e meccanici) in modo da non ridurre il potere fonoisolante delle pareti di confine tra le varie camere.

Risposta acustica degli ambienti

Pur in assenza di vincoli normativi, come anticipato nei paragrafi precedenti, è auspicabile un approfondimento sui trattamenti acustici di pareti a soffitti in modo da controllare le riflessioni sonore e

diminuire le condizioni di disturbo. Lo sviluppo del progetto del trattamento acustico dovrà essere sviluppato tenendo in considerazione le caratteristiche architettoniche e il carattere storico dell'edificio. Per questo motivo, nell'ottica del minimo intervento, si propone di trattare acusticamente solo gli ambienti che prevedano la permanenza prolungata di numerose persone quali la sala principale e le salette del ristorante. In particolar modo per la sala principale del ristorante, per la quale è prevista la presenza di grandi vetrate, oltre ai più comuni trattamenti acustici a parete e/o a soffitto, potrà essere previsto l'inserimento di tendaggi fonoassorbenti con lo scopo sia di ridurre la riverberazione che di controllare la radiazione solare.

3.2 Strategie Energetiche

Come anticipato in precedenza, si ricorda come nell'ambito dell'applicazione della normativa edilizia l'intervento è inquadrato in parte come nuova costruzione e in parte come recupero di volumi esistenti precedentemente non climatizzati dotati di nuovi impianti tecnici. Esso si prefigge l'obiettivo di mantenere il più possibile le caratteristiche storiche ed architettoniche dell'edificio esistente in quanto esso risulta vincolato come bene storico e architettonico.

Richiamando quelli che sono i requisiti prestazionali definiti dalla normativa energetica nazionale e regionale citati nel capitolo precedente, risulta evidente come il rispetto di alcuni dei limiti prestazionali previsti per i componenti d'involucro comporterebbe la realizzazione di opere fortemente impattanti da un punto di vista architettonico.

Per quanto concerne l'involucro delle porzioni costituenti la porzione di edificio esistente, ad esempio, per ottenere un Coefficiente medio globale di scambio termico (H^+) in linea con quanto previsto, sarebbe di fatto necessario provvedere alla coibentazione di pressoché tutti i componenti costituenti l'involucro del volume climatizzato. Tale operazione potrebbe avvenire o mediante la realizzazione di un cappotto esterno e/o operando dall'interno con la creazione di contro-pareti sagomate sui profili delle volte e delle murature esistenti.

Entrambe le soluzioni proposte potrebbero comportare⁴ una variazione sostanziale di quelle che sono le caratteristiche architettoniche e storiche dell'edificio esistente. Tale aspetto permette di affermare come la Sovrintendenza potrà esprimere verosimilmente parere negativo sulla realizzazione degli interventi sopracitati, concedendo di fatto la deroga rispetto all'obbligo di realizzazione di interventi volti al rispetto dei requisiti energetici dell'involucro edilizio.

In quest'ottica l'intero iter progettuale verrà orientato al raggiungimento di un compromesso tra l'efficientamento energetico e il mantenimento del carattere storico ed architettonico dei componenti edilizi. Tale elemento sarà concretizzato da un lato nella mancata coibentazione di alcuni elementi opachi (elemento che ne avrebbe modificato sostanzialmente il carattere storico) e dall'altro nella definizione dei requisiti prestazionali dei serramenti oggetto di nuova installazione.

⁴ Tema da sottoporre al giudizio dell'organo competente, al rilascio dell'autorizzazione ai sensi del codice di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42

In merito a quanto riportato, si segnala come qualora la Sovrintendenza ritenesse che la realizzazione degli interventi cui sopra non alteri sostanzialmente le caratteristiche storiche ed architettoniche del fabbricato e di conseguenza non concedesse la deroga all'applicazione del D.lgs. 192/2005, si renderebbe necessario inserire all'interno delle fasi di progettazione che seguiranno la presente anche tutte le opere di coibentazione della totalità delle strutture opache.

La possibilità concreta di deroga espressa sui componenti edilizi, si ritiene che non potrà estendersi anche agli impianti tecnologici a servizio della struttura. Per tale motivo il progetto prevede il rispetto di quelli che sono i livelli prestazionali previsti dalla legislazione nazionale, riassunti all'interno dei paragrafi precedenti.

In particolare saranno oggetto di verifica i seguenti impianti:

- nuovi impianti di climatizzazione invernale e produzione acqua calda sanitaria;
- nuovo impianto di climatizzazione estiva;
- nuovo impianto di ventilazione meccanica dotati di recuperatori di calore ad alta efficienza;
- impianto di illuminazione artificiale.



3.3 Linee guida per il progetto della sostenibilità ambientale

Il PFTE individua alcuni aspetti per i quali si ritiene di dover prestare particolare attenzione al fine di garantire la salute e il benessere dei futuri occupanti dell'edificio, considerata la destinazione d'uso dell'immobile.

In particolare:

- Comfort termico;
- Comfort visivo – luce naturale;
- Risparmio idrico;
- Materiali e Cantiere Sostenibile.

1. Relativamente al **comfort termico**, in fase di progettazione esecutiva dovrà essere 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.

2. La **luce naturale** contribuisce al miglioramento della prestazione e del **benessere visivo** degli utenti. Criteri come la disponibilità di luce naturale e la sua distribuzione in ambiente, la presenza di fenomeni di abbagliamento, la penetrazione della radiazione solare diretta e la vista verso l'esterno devono essere tenuti in alta considerazione per garantire il comfort visivo e al tempo stesso ridurre l'utilizzo del sistema di illuminazione artificiale in un'ottica di attenzione al risparmio di energia elettrica. Per i locali interni occupati esistono specifici requisiti illuminotecnici in termini di comfort visivo, prestazione visiva e sicurezza. I parametri fondamentali da verificare caratterizzanti l'ambiente luminoso, indicati nella Norma UNI EN 12464-1:2021, sono:

- Illuminamento medio;
- Uniformità dell'illuminamento;
- Illuminamento delle pareti e del soffitto;
- Distribuzione delle luminanze;
- Abbagliamento e sua limitazione;
- Direzione della luce;
- Aspetti cromatici della luce (CRI).

Le fasi successive di progettazione dovranno prevedere le soluzioni tecnologiche maggiormente adeguate, tenendo conto dei vincoli architettonici esistenti, considerando:

- le proprietà dei materiali trasparenti, in modo da bilanciare tra le esigenze di immissione della luce naturale e controllo della radiazione solare entrante e dell'abbagliamento per gli utenti;
- l'eventuale scelta di sistemi di schermatura;
- le caratteristiche e il colore dei materiali e delle finiture dell'ambiente interno;
- l'integrazione con la luce artificiale.

3. Un altro aspetto che il progetto dovrà tenere in considerazione come da indicazione dei CAM (Criterio 2.3.9 Risparmio Idrico), è l'**utilizzo controllato delle risorse idriche** all'interno dei locali adibiti a servizi igienici. Questo potrà essere reso attuativo tramite l'impiego 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.

4. Il PFTE intende tracciare, per quanto possibile, la strada di un intervento sostenibile in termini energetico-ambientali, esteso all'intero ciclo di vita dell'edificio, si vuole pertanto focalizzare l'attenzione futura sull'utilizzo di **materiali durevoli e riciclabili** e sulla **gestione di un cantiere sostenibile**.

Si individuano di seguito alcuni obiettivi per l'innalzamento del livello di sostenibilità del progetto, che possono essere meglio definiti e raggiunti in fase di progettazione esecutiva e realizzazione degli interventi. I provvedimenti suggeriti consentono anche il rispetto dei Criteri Ambientali Minimi DM 23/06/2022:

- 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;
- 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;
- l'installazione di materiali con contenuto di materia riciclata o recuperata per almeno l' x% in peso dei materiali totali utilizzati in base alla categoria di prodotto (CAM specifiche tecniche per i prodotti da costruzione 2.5);
- utilizzare materiali che rispettino le prescrizioni sui limiti di emissione secondo criterio CAM Edilizia 2.5.1.

Si prediligerà l'uso di materiali dotati di etichette ambientali e marchi ecologici riconosciuti a livello internazionale, con preferenza per i materiali che dimostrino una riduzione degli impatti ambientali al di sotto delle medie di settore. (Dichiarazioni ambientali di prodotto conformi alle normative ISO 14024, 14025, 14040, 14044, EN 15808, ISO 21930).

Saranno inoltre da preferire i materiali che presentino uno o più criteri di estrazione responsabile quali ad esempio, il contenuto di materiale riciclato per-consumo e/o post-consumo (ISO 14021), il contenuto di biomateriali o materiali rapidamente rinnovabili, contenuto di legno con certificati di estrazione sostenibile secondo il Forest Stewardship Council (FSC) o organismi equivalenti.

Inoltre, nell'ottica di tutelare la salute umana e garantire una buona qualità dell'aria negli ambienti interni, la selezione dovrà essere orientata su prodotti che non emettano Composti Organici Volatili – VOC o la cui emissione sia valutata e certificata mediante dichiarazione di conformità del produttore o di terza parte.

La fase di progettazione esecutiva e la fase di realizzazione dovranno inoltre porsi come obiettivo la **programmazione delle attività di cantiere** al fine di massimizzare la sostenibilità dell'intervento e controllare le potenziali fonti di inquinamento generate. L'approccio suggerito dalle linee guida e dai CAM, introduce, nella gestione del cantiere, la formalizzazione di procedure per garantire la sostenibilità ambientale che dovranno essere implementate, verificate e mantenute nel tempo.

Tali procedure riguardano i seguenti argomenti:

- conservazione dello strato superficiale del terreno;
- prevenzione della sedimentazione e dell'erosione del suolo;
- controllo della sedimentazione di prodotti delle lavorazioni nelle acque e nei sistemi fognari;
- limitazione dell'impatto del cantiere sull'ambiente e sulle attività esterne: controllo del rumore, controllo delle polveri;
- limitazione dell'impatto del cantiere con riferimento alla tutela dei beni storici: limitazione delle vibrazioni, tutela delle superfici e delle strutture storiche; limitazione della produzione di rifiuti conferiti in discarica;
- mantenimento di un'adeguata qualità dell'aria per i futuri occupanti degli edifici, mediante strategie di protezione dei componenti degli impianti HVAC, pulizie programmate del cantiere, protezione dalla polvere e dall'umidità dei materiali stoccati in sito;
- riduzione dell'impatto visivo del cantiere;
- comunicazione e informazione per gli operatori coinvolti nella attività di cantiere e per il pubblico esterno;
- misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere.

ALLEGATO 1



PRESCRIZIONI PER I CAPITOLATI SPECIALI D'APPALTO DA CONSIDERARE NELLE SUCCESSIVE FASI PROGETTUALI

Il progetto deve essere redatto nel rispetto dei Criteri Ambientali Minimi per l'«Affidamento di servizi 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» (CAM - Decreto 23 Giugno 2022 e relativo Allegato), allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione, fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto.

Pertanto "in fase di approvvigionamento dei materiali, l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza ai criteri, tramite la documentazione indicata nella verifica di ogni criterio. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel capitolato.

In particolare:

Risparmio idrico

L'Appaltatore, in linea con le indicazioni progettuali è tenuto ad impiegare sistema di riduzione di flusso e controllo di portata 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 dei 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/>)

SPECIFICHE TECNICHE DEI PRODOTTI DA COSTRUZIONE

Il contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti è 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:

1. 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;
2. certificazione "ReMade in Italy®" con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;
3. marchio "Plastica seconda vita" con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato.

4. 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;
5. 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.
6. 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.

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 alla data di entrata in vigore del presente documento e fino alla scadenza della convalida stessa.

I mezzi di prova della conformità sono presentati dall'Appaltatore al Direttore dei Lavori per le necessarie verifiche prima dell'accettazione dei materiali in cantiere.

2.5.1 Emissione negli ambienti confinati (inquinamento indoor)

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

- a. pitture e vernici per interni;
- b. 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;
- c. adesivi e sigillanti;
- d. rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi);
- e. pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista);
- f. controsoffitti;
- g. 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	1 (per ogni sostanza)
Tricloroetilene (trielina)	
di-2-etilesilftalato (DEHP)	
Dibutylftalato (DBP)	
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

La determinazione delle emissioni avviene in conformità alla norma UNI EN 16516 o UNI EN ISO 16000-9.

Per qualunque metodo di prova o norma da utilizzare, si applicano i seguenti minimi fattori di carico considerando 0,5 ricambi d'aria per ora (a parità di ricambi d'aria, sono ammessi fattori di carico superiori):

1,0 m²/m³ per le pareti

0,4 m²/m³ per pavimenti o soffitto

0,05 m²/m³ per piccole superfici, ad esempio porte;

0,07 m²/m³ per le finestre;

0,007 m²/m³ per superfici molto limitate, per esempio sigillanti.

Per le pitture e le vernici, il periodo di pre-condizionamento, prima dell'inserimento in camera di emissione, è di 3 giorni.

Per dimostrare la conformità sull'emissione di DBP e DEHP sono ammessi metodi alternativi di campionamento ed analisi (materiali con contenuti di DBP e DEHP inferiori a 1 mg/kg, limite di rilevabilità strumentale, sono considerati conformi al requisito di emissione a 28 giorni. Il contenuto di DBP e DEHP su prodotti liquidi o in pasta è determinato dopo il periodo di indurimento o essiccazione a 20±10°C, come da scheda tecnica del prodotto).

La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite la presentazione di rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati e accompagnati da un documento che faccia esplicito riferimento alla conformità rispetto al presente criterio. In alternativa possono essere scelti prodotti dotati di una etichetta o certificazione tra le seguenti:

- AgBB (Germania)
- Blue Angel nelle specifiche: RAL UZ 113/120/128/132 (Germania)
- Eco INSTITUT-Label (Germania)
- EMICODE EC1/EC1+ (GEV) (Germania)
- Indoor Air Comfort di Eurofins (Belgio)
- Indoor Air Comfort Gold di Eurofins (Belgio)
- M1 Emission Classification of Building Materials (Finlandia)
- CATAS quality award (CQA) CAM edilizia (Italia)
- CATAS quality award Plus (CQA) CAM edilizia Plus (Italia)

- Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Standard (Italia)
- Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Plus (Italia)

2.5.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del 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.

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

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.

2.5.4 Acciaio

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 dati dalle singole frazioni utilizzate.

2.5.5 Laterizi

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 dati dalle singole frazioni utilizzate.

2.5.6 Prodotti Legnosi

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.

Per la verifica del criterio l'Appaltatore è tenuto a fornire Certificati di catena di custodia nei quali siano 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 materiale 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.

2.5.7 Isolanti termici ed acustici

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

- a. 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 λ_D dichiarati λ_D (o resistenza termica R_D). Per i prodotti preaccoppiati 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 marcatura 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 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 sopracitata conduttività termica (o resistenza termica).

- b. 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.
- c. Non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;
- d. Non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- e. Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- f. 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.;
- g. 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% (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.)
Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)	15%
Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)	10%
Poliuretano espanso rigido	2%
Poliuretano espanso flessibile	20%
Agglomerato di poliuretano	70%
Agglomerato di gomma	60%
Fibre tessili	60%

L'Appaltatore è tenuto a dimostrare la conformità al criterio presentando la seguente documentazione:

- Per i punti da a. ad e. una dichiarazione del legale rappresentante del produttore, supportata dalla documentazione tecnica quali le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o rapporti di prova;
- Per il punto f., le informazioni riguardanti la conformità della fibra minerale alla Nota Q o alla Nota R contenute nella scheda informativa redatta ai sensi dell'articolo 32 del Regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006). La conformità alla Nota Q si verifica tramite una certificazione (per esempio EUCEB) conforme alla norma ISO 17065 che dimostri, tramite almeno una visita ispettiva all'anno, che la fibra è conforme a quella campione sottoposta al test di biosolubilità;
- Per il punto g. si fa riferimento ai metodi di verifica del contenuto di materia riciclata illustrati nel presente capitolato.

2.5.8 Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti

Le tramezzature, le contropareti perimetrali e i controsoffitti, realizzati con sistemi a secco, hanno un contenuto di almeno il 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 dati dalle singole frazioni utilizzate.

I materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi"

2.5.10 Pavimenti

2.5.10.1 Pavimentazioni dure

Per le pavimentazioni in legno si fa riferimento al criterio "2.5.6-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 dei 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 nella 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.

L'Appaltatore è tenuto a dimostrare la conformità al criterio mediante utilizzo di prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE;
- una dichiarazione ambientale ISO di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio;
- 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 EPDItaly®, qualora nella dichiarazione ambientale siano presenti le informazioni specifiche relative ai criteri sopra richiamati.

In mancanza di questi, la documentazione comprovante il rispetto del presente criterio validata da un organismo di valutazione della conformità, dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori

2.5.10.2 Pavimenti resilienti

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 1mm.

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 1mm. 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.

2.5.11 Serramenti ed oscuranti in PVC

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.

2.5.12 Tubazioni in PVC e Polipropilene

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.

2.5.13 Pitture e vernici

L'Appaltatore è tenuto a fornire materiali che rispondono ad uno o più dei seguenti requisiti:

- 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.

La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite, rispettivamente:

- a. l'utilizzo di prodotti recanti il Marchio Ecolabel UE.
- b. rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati, con evidenza delle concentrazioni dei singoli metalli pesanti sulla vernice secca.

- c. dichiarazione del legale rappresentante, con allegato un fascicolo tecnico datato e firmato con evidenza del nome commerciale della vernice e relativa lista delle sostanze o miscele usate per preparare la stessa (pericolose o non pericolose e senza indicarne la percentuale). Per dimostrare l'assenza di sostanze o miscele classificate come sopra specificato, per ogni sostanza o miscela indicata, andrà fornita identificazione (nome chimico, CAS o numero CE) e Classificazione della sostanza o della miscela con indicazione di pericolo, qualora presente. Al fascicolo andranno poi allegate le schede di dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o altra documentazione tecnica di supporto, utile alla verifica di quanto descritto.

2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo

L'Appaltatore si impegna affinché, 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.

2.6.4 Rinterri e riempimenti

Per i rinterri, il progetto prescrive il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno di cui al criterio "2.6.3-Conservazione dello strato superficiale del terreno", 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), è 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, è utilizzato almeno il 30% in peso di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242.

Per le miscele (betonabili o legate con leganti idraulici), oltre alla documentazione di verifica prevista nei pertinenti criteri, L'Appaltatore è tenuto a presentare anche la documentazione tecnica del fabbricante per la qualifica della miscela.

3.1 CLAUSOLE CONTRATTUALI PER LE GARE DI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI

3.1.1 Personale di cantiere

Il personale impiegato con compiti di coordinamento (caposquadra, capocantiere ecc.) è adeguatamente formato sulle procedure e tecniche per la riduzione degli impatti ambientali del cantiere con particolare riguardo alla gestione degli scarichi, dei rifiuti e delle polveri.

L'appaltatore dimostra la conformità al criterio presentando idonea documentazione attestante la formazione del personale con compiti di coordinamento, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, da cui risulti che il personale ha partecipato ad attività formative inerenti ai temi elencati nel criterio etc. oppure attestante la formazione specifica del personale a cura di un docente esperto in gestione ambientale del cantiere, svolta in occasione dei lavori. In corso di esecuzione del contratto, il direttore dei lavori verificherà la rispondenza al criterio.

3.1.2 Macchine operatrici

L'Appaltatore si impegna a impiegare motori termici delle macchine operatrici di fase III A minimo, a decorrere da gennaio 2022. La fase minima impiegabile in cantiere sarà la fase IV a decorrere dal gennaio 2026, e la fase V (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040) a decorrere dal gennaio 2028.

In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, l'Appaltatore presenta, al direttore dei lavori, i manuali d'uso e manutenzione, ovvero i libretti di immatricolazione quando disponibili, delle macchine utilizzate in cantiere per la verifica della Fase di appartenenza. La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dal Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

3.1.3 Grassi e oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori

3.1.3.1 Grassi ed oli lubrificanti: compatibilità con i veicoli di destinazione

Le seguenti categorie di grassi ed oli lubrificanti, il cui rilascio nell'ambiente può essere solo accidentale e che dopo l'utilizzo possono essere recuperati per il ritrattamento, il riciclaggio o lo smaltimento:

- Grassi ed oli lubrificanti per autotrazione leggera e pesante (compresi gli oli motore);
- Grassi ed oli lubrificanti per motoveicoli (compresi gli oli motore);
- Grassi ed oli lubrificanti destinati all'uso in ingranaggi e cinematismi chiusi dei veicoli.

per essere utilizzati, devono essere compatibili con i veicoli cui sono destinati.

Tenendo conto delle specifiche tecniche emanate in conformità alla Motor Vehicle Block Exemption Regulation (MVBEX) e laddove l'uso dei lubrificanti biodegradabili ovvero minerali a base rigenerata non sia dichiarato dal fabbricante del veicolo incompatibile con il veicolo stesso e non ne faccia decadere la garanzia, la fornitura di grassi e oli lubrificanti è costituita da prodotti biodegradabili ovvero a base rigenerata conformi alle specifiche tecniche di cui ai successivi criteri 3.1.3.2 e 3.1.3.3 o di lubrificanti biodegradabili in possesso dell'Ecolabel (UE) o etichette equivalenti.

3.1.3.2 Grassi ed oli biodegradabili

I grassi ed oli biodegradabili devono essere in possesso del marchio di qualità ecologica europeo Ecolabel (UE) o altre etichette ambientali conformi alla UNI EN ISO 14024, oppure devono essere conformi ai seguenti requisiti ambientali.

a) Biodegradabilità

I requisiti di biodegradabilità dei composti organici e di potenziale di bioaccumulo devono essere soddisfatti per ogni sostanza, intenzionalmente aggiunta o formata, presente in una concentrazione $\geq 0,10\%$ p/p nel prodotto finale.

Il prodotto finale non contiene sostanze in concentrazione $\geq 0,10\%$ p/p, che siano al contempo non biodegradabili e (potenzialmente) bioaccumulabili.

Il lubrificante può contenere una o più sostanze che presentino un certo grado di biodegradabilità e di bioaccumulo secondo una determinata correlazione tra concentrazione cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze e biodegradabilità e bioaccumulo così come riportato in tabella 1.

Limiti di percentuale cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze presenti nel prodotto finale in relazione alla biodegradabilità ed al potenziale di bioaccumulo

	OLI	GRASSI
Rapidamente biodegradabile in condizioni aerobiche	$>90\%$	$>80\%$
Intrinsecamente biodegradabile in condizioni aerobiche	$\leq 10\%$	$\leq 20\%$
Non biodegradabile e non bioaccumulabile	$\leq 5\%$	$\leq 15\%$
Non biodegradabile e bioaccumulabile	$\leq 0,1\%$	$\leq 0,1\%$

b) Bioaccumulo

Non occorre determinare il potenziale di bioaccumulo nei casi in cui la sostanza:

- ha massa molecolare (MM) > 800 g/mol e diametro molecolare $> 1,5$ nm (> 15 Å), oppure
- ha un coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua ($\log K_{ow}$) < 3 o > 7 , oppure
- ha un fattore di bioconcentrazione misurato (BCF) ≤ 100 l/kg, oppure
- è un polimero la cui frazione con massa molecolare < 1000 g/mol è inferiore all'1 %.

In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, l'Appaltatore presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con indicazione della denominazione sociale del produttore, la denominazione commerciale del prodotto e l'etichetta ambientale posseduta. Nel caso in cui il prodotto non sia in possesso del marchio Ecolabel (UE) sopra citato, ma di altre etichette ambientali UNI EN ISO 14024, devono essere riportate le caratteristiche, anche tecniche, dell'etichetta posseduta.

In assenza di certificazione ambientale, la conformità al criterio sulla biodegradabilità e sul potenziale di bioaccumulo è dimostrata mediante rapporti di prova redatti da laboratori accreditati in base alla norma tecnica UNI EN ISO 17025.

Detti laboratori devono pertanto effettuare un controllo documentale, effettuato sulle Schede di Dati di Sicurezza (SDS), degli ingredienti usati nella formulazione del prodotto e sulle SDS del prodotto stesso, ovvero di altre informazioni specifiche (quali ad esempio: individuazione delle sostanze costituenti il formulato e presenti nell'ultima versione dell'elenco LUSC, LUbricant Substance Classification List, della decisione (UE) 2018/1702 della Commissione del 8 novembre 2018 o dati tratti da letteratura scientifica) che ne dimostrino la biodegradabilità e, ove necessario, il bioaccumulo (potenziale);

In caso di assenza di dati sopra citati, detti laboratori devono eseguire uno o più dei test indicati nelle tabelle seguenti al fine di garantire la conformità al criterio di biodegradabilità e potenziale di bioaccumulo.

Test di biodegradabilità

	SOGLIE	TEST
Rapidamente biodegradabile (aerobiche)	$\geq 70\%$ (prove basate sul carbonio organico disciolto)	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 301 A / capitolo C.4-A dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 E / capitolo C.4-B dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 306 (Shake Flask method)
	$\geq 60\%$ (prove basate su impoverimento di O_2 /formazione di CO_2)	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 301 B / capitolo C.4 -C dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 C / capitolo C.4 -F dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 D / capitolo C.4 -E dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 F / capitolo C.4 -D dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 306 (Closed Bottle method)/capitolo C.42 del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 310/capitolo C.29 del Reg. (EC) N.440/2008
Intrinsecamente biodegradabile (aerobiche)	$> 70\%$	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 302 B / capitolo C.9 dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 302 C
	$20\% < X < 60\%$ (prove basate su impoverimento di O_2 /formazione CO_2)	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 301 B / capitolo C.4-C dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 C / capitolo C.4-F dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 D / capitolo C.4-E dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 F / capitolo C.4-D dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 306 (Closed Bottle method)/capitolo C.42 del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 310/capitolo C.29 del Reg. (EC) N.440/2008
BOD5/COD	$\geq 0,5$	<ul style="list-style-type: none"> • capitolo C.5 dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • capitolo C.6 dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008

Le sostanze, con concentrazioni $\geq 0,10\%$ p/p nel prodotto finale, che non soddisfano tali criteri previsti sono considerate sostanze non biodegradabili, per le quali è necessario verificare il potenziale di bioaccumulo, dimostrando di conseguenza che la sostanza non bioaccumuli.

Test e prove di bioaccumulo

	Soglie	Test
log KOW (misurato)	Logkow<3 Logkow>7	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 107 / Part A.8 Reg. (EC) No 440/2008 • OECD 123 / Part A.23 Reg. (EC) No 440/2008
log KOW (calcolato)*	Logkow<3 Logkow>7	<ul style="list-style-type: none"> • CLOGP • LOGKOW • KOWWIN • SPARC
BCF (Fattore di bioconcentrazione)	≤ 100 l/kg	• OECD 305 / Part C.13 Reg. (EC) No 440/2008

* Nel caso di una sostanza organica che non sia un tensioattivo e per la quale non sono disponibili valori sperimentali, è possibile utilizzare un metodo di calcolo. Sono consentiti i metodi di calcolo riportati in tabella.

I valori log Kow si applicano soltanto alle sostanze chimiche organiche. Per valutare il potenziale di bioaccumulo di composti inorganici, di tensioattivi e di alcuni composti organometallici devono essere effettuate misurazioni del Fattore di bioconcentrazione-BCF.

Le sostanze che non incontrano i criteri in tabella sono considerate (potenzialmente) bioaccumulabili. I rapporti di prova forniti rendono evidenti le prove che sono state effettuate ed attestano la conformità ai CAM relativamente alla biodegradabilità e, ove necessario, al bioaccumulo (potenziale).

3.1.3.3 Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata

I grassi e gli oli lubrificanti rigenerati, che sono costituiti, in quota parte, da oli derivanti da un processo di rigenerazione di oli minerali esausti, devono contenere almeno le seguenti quote minime di base lubrificante rigenerata sul peso totale del prodotto, tenendo conto delle funzioni d'uso del prodotto stesso di cui alla successiva tabella:

Nomenclatura combinata-NC	Soglia minima base rigenerata %
NC 27101981 (oli per motore)	40%
NC 27101983 (oli idraulici)	80%
NC 27101987 (oli cambio)	30%
NC 27101999 (altri)	30%

I grassi e gli oli lubrificanti la cui funzione d'uso non è riportata in Tabella devono contenere almeno il 30% di base rigenerata.

In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, l'Appaltatore presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con la certificazione attestante il contenuto di riciclato quale ReMade in Italy®. Tale previsione si applica così come previsto dal comma 3 dell'art. 69 o dal comma 2 dell'art. 82 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

3.1.3.4 Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata)

L'imballaggio in plastica primario degli oli lubrificanti è costituito da una percentuale minima di plastica riciclata pari al 25% in peso.

In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, l'Appaltatore presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con la certificazione attestante il contenuto di riciclato quale ReMade in Italy® o Plastica Seconda Vita. I prodotti con l'etichetta ecologica Ecolabel (UE) sono conformi al criterio.

PRESTAZIONI AMBIENTALI DEL CANTIERE

Il progetto traccia la strada di un intervento sostenibile adottando soluzioni e tecniche di mitigazione dell'impatto ambientale proprie di un cantiere sostenibile.

Il progetto prevede le seguenti prescrizioni che l'appaltatore è tenuto a rispettare, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi

L'Appaltatore è tenuto ad implementare e a mantenere per tutta la durata del cantiere le misure per la riduzione dei rischi ambientali definite dal progetto. In particolare:

- 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 & Lauta Celesti - Grapow);

- protezione delle specie arboree o 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.;
- 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);
- controllo dell'inquinamento sul confine mediante
 - o recinzioni perimetrali con barriera filtrante alla base;
 - o pulizia programmata dell'area di cantiere;
 - o sistema di lavaggio degli pneumatici dei mezzi di cantiere;
- utilizzo 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);
- elaborazione di una valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", e adozione 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
 - o installazione di barriere acustiche, schermature/coperture antirumore (fisse e mobili), lungo il perimetro del cantiere, nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose;
 - o selezione di macchinari e attrezzature che minimizzino l'impatto acustico verso l'ambiente circostante (ad esempio gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica);
- selezione delle macchine operatrici e da cantiere secondo quanto definito dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040;
- recupero acque meteoriche per le lavorazioni di cantiere finalizzato al risparmio idrico;
- gestione delle acque reflue nel cantiere, delle acque piovane e delle acque per la lavorazione degli inerti:
 - o opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
 - o protezione dei pozzetti con caditoie mediante sistemi di contenimento dei sedimenti;
 - o sistema di pompaggio dell'acqua piovana che si accumula negli scavi;
 - o identificazione di un'area per il lavaggio delle betoniere e definizione delle procedure di smaltimento dei residui delle lavorazioni.
- interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con acqua per il contenimento del sollevamento della polvere, copertura con teli dei carichi polverulenti in uscita dal cantiere; movimentazioni con scarse altezze di getto, ove possibile; autoveicoli e macchinari dovranno essere spenti durante i periodi di attesa;
- impermeabilizzazione delle zone di deposito dei materiali/rifiuti potenzialmente inquinanti per il suolo e sottosuolo;
- riduzione dell'impatto visivo del cantiere mediante recinzioni perimetrali;
- realizzazione di adeguati spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo.
 - o separazione alla fonte dei rifiuti prodotti presso il cantiere;

- ove possibile, richiedere ai fornitori di recuperare e trattenere gli imballaggi, al fine di incentivarne il riutilizzo;
- • stoccaggio dei materiali da recuperare in luoghi asciutti e puliti;
- predisposizione di cassonetti/contenitori suddivisi per tipologia di materiale riciclabile e chiaramente identificati (indicazione del codice CER della tipologia di rifiuto contenuta);