



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MINISTERO
DELL'INTERNO



Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA



Comune di Capannori
Provincia di Lucca

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA
Missione M5 - Componente C2 - Investimento 2.1:
Investimenti in progetti di Rigenerazione Urbana

Progetto definitivo

Recupero e adeguamento funzionale dell'impianto sportivo di Pieve San Paolo Lotto 1

CUP: G53D21000750004

Responsabile del procedimento
ing. Eleonora Mannari

Progettista
ing. Angelo Marino

rev 1 - luglio 2023

R03

Relazione CAM

Premessa

Questo documento contiene le verifiche di ottemperanza ai «Criteri Ambientali Minimi Edilizia (CAM)» per i lavori di costruzione e ristrutturazione degli edifici adottato con DM 24 dicembre 2015, aggiornato all'11 ottobre 2017 (GU del 6.11.2017 n.259).

I criteri ambientali individuati in questo documento corrispondono a caratteristiche e prestazioni ambientali superiori a quelle previste dalle leggi nazionali e regionali vigenti, da norme e standard tecnici obbligatori e dal Regolamento UE sui Prodotti da Costruzione (CPR 305/2011 e successivi Regolamenti Delegati). Si vogliono comunque richiamare qui alcune norme e riferimenti principali del settore:

- D.Lgs. 30 maggio 2008, n. 115 “Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all’efficienza degli usi finali dell’energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE”.
- D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28 “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”.
- Legge 14 gennaio 2013, n. 10. “Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani”.
- Decreto Legge 4 giugno 2013, n. 63 “Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell’edilizia per la definizione delle procedure d’infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale”.
- D.Lgs. 4 luglio 2014 n.102 “Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull’efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE”.
- COM(2014) 445 final “Opportunità per migliorare l’efficienza delle risorse nell’edilizia”.
- Decreto Legge 63/2013 convertito in Legge n.90/2013 e relativi decreti attuativi tra cui il decreto interministeriale del 26 giugno 2015 del Ministro dello sviluppo economico di concerto con i Ministri dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare, delle infrastrutture e dei trasporti, della salute e della difesa, “Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici”, ai sensi dell’articolo 4, comma 1, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, con relativi allegati 1 (e rispettive appendici A e B) e 2 (c.d. decreto "prestazioni") ed il decreto interministeriale "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 – “Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici" (c.d. decreto "linee guida").

- DECRETO 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.

2.3.3 - 2.4.3 - Prestazione energetica e Approvvigionamento energetico

Il progetto prevede la nuova realizzazione del fabbricato a servizio del campo sportivo fabbricato, prevede l'isolamento termico delle strutture opache, la sostituzione dei serramenti esterni e un sistema di approvvigionamento energetico (elettrico e termico) in grado di coprire in parte o in toto il fabbisogno attraverso i seguenti interventi:

- Sistema di generazione di energia termica a pompa di calore
- Installazione di pannelli fotovoltaici in copertura con batterie di accumulo

Il sistema edilizio progettato consente di classificare il nuovo fabbricato tra gli edifici nZeb.

Si rimanda alla relazione ai sensi della L.10/91 per un dettaglio sui calcoli e si riassumono nelle seguenti tabelle le ottemperanze ai criteri in oggetto del presente paragrafo.

Criterio: 2.3.2 Prestazione energetica

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i>	Positiva				
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	Positiva				
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	Positiva				
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	Positiva	27,62	>	17,07	kWh/m²
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	Positiva	22,14	>	21,74	kWh/m²
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	Positiva	218,71	>	142,28	kWh/m²
<i>Temperatura operante estiva</i>	Positiva				

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m ²]	Su [m ²]
1	Zona climatizzata	Positiva	0,040	≥	0,010	2,84	297,91

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't):

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m ² K]		H't [W/m ² K]
1	Zona climatizzata	E.6 (3)	0,53	≥	0,25

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento:

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	41,7	≤	54,0

2	Acqua calda sanitaria	Positiva	52,8	≤	82,9
---	-----------------------	----------	------	---	------

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Q _{h,nd amm.} [kWh]	Q _{h,nd} [kWh]
297,91	8227,26	5084,66

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Q _{c,nd amm.} [kWh]	Q _{c,nd} [kWh]
297,91	6596,60	6476,24

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m ²]	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	66,17	31,61
Acqua calda sanitaria	140,57	89,61
Raffrescamento	0,00	0,00
Ventilazione	5,69	16,11
Illuminazione	6,27	4,95
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	218,71	142,28

Dettagli – Temperatura operante estiva:

Zona	Locale.	Descrizione	Destinazione d'uso	Verifica
1	2	corridoio	E.6 (3)	Positiva
1	3	infermeria	E.6 (3)	Positiva
1	4	Arbitri	E.6 (3)	Positiva
1	5	Spogliatoio C	E.6 (3)	Positiva
1	6	Spogliatoio D	E.6 (3)	Positiva
1	7	spogliatoio B	E.6 (3)	Positiva
1	8	Spogliatoio A	E.6 (3)	Positiva
1	9	Riunioni	E.6 (3)	Positiva
1	10	saletta	E.6 (3)	Positiva
1	11	bagni spettatori	E.6 (3)	Positiva

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 2 - corridoio

Verifica livello di comfort *Positiva*

Giorno più caldo di calcolo *11 agosto*

Ora	θ _{est} [°C]	θ _{rif} [°C]	θ _{int,op} [°C]	ΔT [°C]	Verifica
-----	--------------------------	--------------------------	-----------------------------	------------	----------

-	26,7	27,6	28,3	0,7	Positiva
---	------	------	------	-----	----------

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 3 - infermeria

Verifica livello di comfort *Positiva*

Giorno più caldo di calcolo *11 agosto*

Ora	θ_{est} [°C]	θ_{rif} [°C]	$\theta_{int,op}$ [°C]	ΔT [°C]	Verifica
-	26,7	27,6	29,0	1,4	Positiva

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 4 - Arbitri

Verifica livello di comfort *Positiva*

Giorno più caldo di calcolo *11 agosto*

Ora	θ_{est} [°C]	θ_{rif} [°C]	$\theta_{int,op}$ [°C]	ΔT [°C]	Verifica
-	26,7	27,6	27,5	0,2	Positiva

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 5 - Spogliatoio C

Verifica livello di comfort *Positiva*

Giorno più caldo di calcolo *11 agosto*

Ora	θ_{est} [°C]	θ_{rif} [°C]	$\theta_{int,op}$ [°C]	ΔT [°C]	Verifica
-	26,7	27,6	27,9	0,3	Positiva

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 6 - Spogliatoio D

Verifica livello di comfort *Positiva*

Giorno più caldo di calcolo *11 agosto*

Ora	θ_{est} [°C]	θ_{rif} [°C]	$\theta_{int,op}$ [°C]	ΔT [°C]	Verifica
-	26,7	27,6	27,7	0,1	Positiva

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 7 - spogliatoio B

Verifica livello di comfort *Positiva*

Giorno più caldo di calcolo *11 agosto*

Ora	θ_{est} [°C]	θ_{rif} [°C]	$\theta_{int,op}$ [°C]	ΔT [°C]	Verifica
-	26,7	27,6	29,2	1,6	Positiva

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 8 - Spogliatoio A

Verifica livello di comfort *Positiva*

Giorno più caldo di calcolo *11 agosto*

Ora	θ_{est} [°C]	θ_{rif} [°C]	$\theta_{int,op}$ [°C]	ΔT [°C]	Verifica
-	26,7	27,6	29,0	1,3	Positiva

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 9 - Riunioni

Verifica livello di comfort *Negativa*

Giorno più caldo di calcolo *11 agosto*

Ora	θ_{est} [°C]	θ_{rif} [°C]	$\theta_{int,op}$ [°C]	ΔT [°C]	Verifica
-	26,7	27,6	30,2	2,6	Positiva

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 10 - saletta

Verifica livello di comfort *Negativa*

Giorno più caldo di calcolo *11 agosto*

Ora	θ_{est} [°C]	θ_{rif} [°C]	$\theta_{int,op}$ [°C]	ΔT [°C]	Verifica
-	26,7	27,6	30,3	2,7	Positiva

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 11 - bagni spettatori

Verifica livello di comfort *Negativa*

Giorno più caldo di calcolo *11 agosto*

Ora	θ_{est} [°C]	θ_{rif} [°C]	$\theta_{int,op}$ [°C]	ΔT [°C]	Verifica
-	26,7	27,6	29,3	2,7	Positiva

Legenda simboli

θ_{est}	Temperatura esterna dell'aria
θ_{rif}	Temperatura di riferimento = $(0,33 \cdot \theta_{est}) + 18,8$
$\theta_{int,op}$	Temperatura interna operante
ΔT	Livello minimo di comfort = $ \theta_{int,op} - \theta_{rif} $
Verifica	Verifica positiva se $\Delta T < 4$

Criterio: 2.3.3 Approvvigionamento energetico

Verifiche secondo All 3, DLgs.n. 28/2011 ☒

Verifiche secondo All 3 p. 8, DLgs. n. 28/2011 ☐

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Copertura totale da fonte rinnovabile</i>	Positiva	60,50	<	85,09	%

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile:

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Riscaldamento	7586,33	1830,80	9417,13
Acqua calda sanitaria	23142,56	3551,86	26694,42
Raffrescamento	0,00	0,00	0,00
TOTALI	30728,89	5382,66	36111,55

% copertura = $[(30728,89) / (36111,55)] * 100 = 85,09$

2.3.5.1 - Illuminazione naturale

Dettagli – Fattore medio di luce diurna (FLDm):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	FLDm ammissibile [%]		FLDm calcolato [%]
1	2	corridoio	Positiva	2,000	≤	9,741
1	3	infermeria	Positiva	2,000	≤	4,215
1	4	Arbitri	Positiva	2,000	≤	2,104
1	5	Spogliatoio C	Positiva	2,000	≤	4,024
1	6	Spogliatoio D	Positiva	2,000	≤	9,412
1	7	spogliatoio B	Positiva	2,000	≤	2,071
1	8	Spogliatoio A	Positiva	2,000	≤	2,052
1	9	Riunioni	Positiva	2,000	≤	6,633
1	10	saletta	Positiva	2,000	≤	7,096
1	11	bagni spettatori	Positiva	2,000	≤	9,250

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 2 - corridoio

Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra ϵ	Coeff. di riduzione ψ
W3	PortaFinestra	T	Nord	0,50	0,96

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,74
 Fattore medio di luce diurna limite 2,00 %
 Fattore medio di luce diurna FLDm 9,74 %
Verifica FLDm Positiva

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 3 - infermeria

Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra ϵ	Coeff. di riduzione ψ
W1	Finestre alte	T	Ovest	0,45	1,00
W3	PortaFinestra	T	Nord	0,50	0,92

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,73
 Fattore medio di luce diurna limite 2,00 %
 Fattore medio di luce diurna FLDm 4,21 %
Verifica FLDm Positiva

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 4 - Arbitri

Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra ϵ	Coeff. di riduzione ψ
W1	Finestre alte	T	Est	0,34	1,00
W1	Finestre alte	T	Est	0,50	1,00

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,73

Fattore medio di luce diurna limite 2,00 %

Fattore medio di luce diurna FLDm 2,104 %

Verifica FLDm Positiva

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 5 - Spogliatoio C

Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra ϵ	Coeff. di riduzione ψ
W1	Finestre alte	T	Est	0,50	1,00
W1	Finestre alte	T	Est	0,50	1,00

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,72

Fattore medio di luce diurna limite 2,00 %

Fattore medio di luce diurna FLDm 4,02 %

Verifica FLDm Positiva

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 6 - Spogliatoio D

Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra ϵ	Coeff. di riduzione ψ
W1	Finestre alte	T	Est	0,50	1,00
W1	Finestre alte	T	Est	0,50	1,00

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,72

Fattore medio di luce diurna limite 2,00 %

Fattore medio di luce diurna FLDm 9,41 %

Verifica FLDm Positiva

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 7 - spogliatoio B

Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra ϵ	Coeff. di riduzione ψ
W1	Finestre alte	T	Ovest	0,45	1,00
W1	Finestre alte	T	Ovest	0,50	1,00

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,72

Fattore medio di luce diurna limite 2,00 %

Fattore medio di luce diurna FLDm 2,07 %

Verifica FLDm Positiva

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 8 - Spogliatoio A

Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra	Coeff. di riduzione
------	-------------	------	-------------	------------------	---------------------

				ϵ	ψ
W1	Finestre alte	T	Ovest	0,45	1,00
W1	Finestre alte	T	Ovest	0,45	1,00

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,72

Fattore medio di luce diurna limite 2,00 %

Fattore medio di luce diurna FLDm 2,05 %

Verifica FLDm Positiva

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 9 - Riunioni

Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra ϵ	Coeff. di riduzione ψ
W2	Finestre	T	Ovest	0,45	1,00
W3	PortaFinestra	T	Ovest	0,48	1,00

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,72

Fattore medio di luce diurna limite 2,00 %

Fattore medio di luce diurna FLDm 6,63 %

Verifica FLDm Positiva

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 10 - saletta

Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra ϵ	Coeff. di riduzione ψ
W2	Finestre	T	Sud	0,50	1,00
W3	PortaFinestra	T	Ovest	0,50	0,90

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,73

Fattore medio di luce diurna limite 2,00 %

Fattore medio di luce diurna FLDm 7,10 %

Verifica FLDm Positiva

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 11 - bagni spettatori

Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra ϵ	Coeff. di riduzione ψ
W1	Finestre alte	T	Est	0,50	1,00
W1	Finestre alte	T	Ovest	0,50	1,00
W3	PortaFinestra	T	Sud	0,50	0,90
W3	PortaFinestra	T	Sud	0,50	0,90

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,73

Fattore medio di luce diurna limite 2,00 %

Fattore medio di luce diurna FLDm 9,25 %

Verifica FLDm

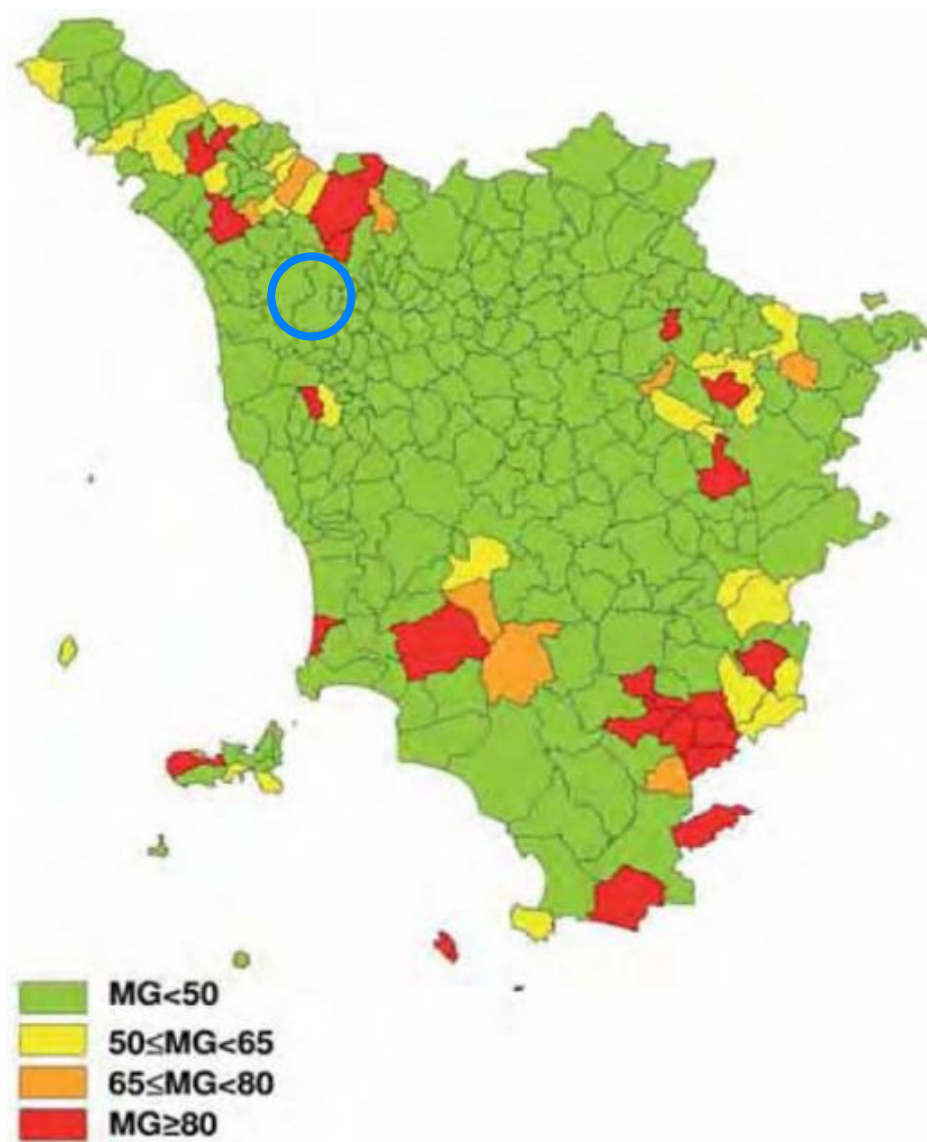
Positiva

2.3.5.8 - RADON

Nel caso in cui l'area di progetto sia caratterizzata da un rischio di esposizione al gas Radon secondo la mappatura regionale, saranno adottate strategie progettuali e tecniche costruttive atte a controllare la migrazione di Radon negli ambienti confinati e deve essere previsto un sistema di misurazione e avviso automatico della concentrazione di Radon all'interno degli edifici. Il progettista deve verificare che i componenti utilizzati abbiano documentazione specifica in merito alla eventuale mitigazione di radon negli ambienti interni.

La direttiva 2013/59/EURATOM, recepita recentemente a livello nazionale con il D.Lgs 101/2020, prevede per i luoghi di lavoro livelli massimi di riferimento di concentrazione di gas Radon pari a 300 Bq/mc in media annua. Secondo la mappatura regionale (ARPAT 2012) il comune di Molazzana presenta rischio di esposizione al gas Radon indoor inferiore a 50 Bq/mc, in particolare i dati statistici rivelano un rischio di esposizione al Radon ancora inferiore: ≤ 25 Bq/mc.

Pertanto non si rende necessaria l'adozione di particolari strategie costruttive e non è necessario un sistema di misurazione e avviso automatico della concentrazione di Radon all'interno dell'edificio



Mappatura RADON (fonte ARPAT 2012)

2.4.3 Impianti di illuminazione per interni

L'intervento prevede l'installazione di apparecchi con lampade a led, conformi alla norma UNI EN 12464-1, con le seguenti caratteristiche:

- dotati di sistemi di gestione degli apparecchi di illuminazione in grado di effettuare accensione, spegnimento e dimmerizzazione in modo automatico su base oraria e sulla base degli eventuali apporti luminosi naturali. La regolazione di tali sistemi si

basa su principi di rilevazione dello stato di occupazione delle aree, livello di illuminamento medio esistente e fascia oraria.

- Le lampade a LED con una durata minima di 50.000 (cinquantamila) ore.

2.4.4 Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento

Si evidenzia che, in fase di esecuzione dei lavori, sarà verificato che l'impresa che effettua le operazioni di installazione e manutenzione degli impianti di condizionamento, sia in possesso della certificazione F-gas, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 16 novembre 2018 n. 146 «Regolamento di esecuzione del regolamento (UE) n. 517/2014 sui gas fluorurati a effetto serra e che abroga il regolamento (CE) n. 842/2006».

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

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

2.4.5 Aerazione naturale

In tutti i locali è garantita l'aerazione tramite ventilazione meccanica:

Zona	Locale.	Descrizione	Verifica	R.A. ammissibile [%]		R.A. calcolato [%]	Ventilazione meccanica
1	2	corridoio	Negativa	0,125	<	0,107	sì
1	3	infermeria	Positiva	0,125	<	0,164	sì
1	4	Arbitri	Negativa	0,125	<	0,058	sì
1	5	Spogliatoio C	Negativa	0,125	<	0,064	sì
1	6	Spogliatoio D	Negativa	0,125	<	0,055	sì
1	7	spogliatoio B	Negativa	0,125	<	0,065	sì
1	8	Spogliatoio A	Negativa	0,125	<	0,056	sì
1	9	Riunioni	Negativa	0,125	<	0,110	sì
1	10	saletta	Positiva	0,125	<	0,185	no
1	11	bagni spettatori	Positiva	0,125	<	0,424	sì

2.3.5.7 - Comfort termo-igrometrico

Al fine di assicurare le condizioni ottimali di benessere termo-igrometrico e di qualità dell'aria interna, la progettazione del sistema edificio-impianto è avvenuta tenendo conto di tutti i parametri che influenzano il comfort e ha raggiunto i valori di PMV e PPD richiesti per ottenere la Categoria B secondo la norma ISO 7730:2005.

Vengono riportate le verifiche effettuate con metodo semplificato tabellare.

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
<i>Verifica termoigrometrica</i>	<i>Positiva</i>
<i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i>	<i>Positiva</i>
<i>Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>T</i>	<i>Muro esterno</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M4</i>	<i>U</i>	<i>tramezzi interni NC</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>G</i>	<i>Pavimento</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>controsoffitto</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
<i>Z1</i>	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z2</i>	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>Positiva</i>

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

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	Categoria minima	Categoria invernale	Categoria estiva
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>corridoio</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
<i>1</i>	<i>3</i>	<i>infermeria</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
<i>1</i>	<i>4</i>	<i>Arbitri</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
<i>1</i>	<i>5</i>	<i>Spogliatoio C</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
<i>1</i>	<i>6</i>	<i>Spogliatoio D</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
<i>1</i>	<i>7</i>	<i>spogliatoio B</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
<i>1</i>	<i>8</i>	<i>Spogliatoio A</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
<i>1</i>	<i>9</i>	<i>Riunioni</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
<i>1</i>	<i>10</i>	<i>saletta</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
<i>1</i>	<i>11</i>	<i>bagni spettatori</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>

2.4.8 Dispositivi di protezione solare

L'intervento prevede l'installazione di infissi che posseggono un valore del fattore di trasmissione solare totale accoppiato al tipo di vetro della superficie vetrata protetta inferiore o uguale a 0,35 come definito dalla norma UNI EN 14501.

Dettagli – Fattore di trasmissione totale (g_{gl+sh})

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica
W2	T	Finestre	Positiva
W3	T	PortaFinestra	Positiva

W2 - Finestre

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)								g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud</i>	<i>0,15</i>	<i>0,16</i>	<i>0,16</i>	<i>0,16</i>	<i>0,16</i>	<i>0,16</i>	<i>0,16</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<i>0,12</i>	<i>0,13</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

W3 - PortaFinestra

Esposizione	21 dicembre (solstizio invernale)								g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud</i>	<i>0,15</i>	<i>0,16</i>	<i>0,16</i>	<i>0,16</i>	<i>0,16</i>	<i>0,16</i>	<i>0,16</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

Esposizione	21 giugno (solstizio estivo)								g_{gl+sh} ammissibile [-]	Verifica
	10	11	12	13	14	15	16			
<i>Sud</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<i>0,12</i>	<i>0,13</i>	<i><</i>	<i>0,35</i>	<i>Positiva</i>

2.4.2.12 Impianti di riscaldamento e condizionamento

La pompa di calore in progetto è conforme ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2007/742/CE35 e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica, inoltre possiede le Certificazioni ERP2021 ed è conforme alle seguenti direttive:

- 2006/42/CE (direttiva macchine)
- 2014/68/UE (PED)
- 2014/30/UE (EMC)
- 2014/35/UE (LVD)
- 811/2013/UE (ErP)
- 813/2013/UE (ErP)
- 2016/2281/UE (ErP)

L'installazione delle macchine è prevista all'esterno del fabbricato con spazi di ingombro e manutenzione sufficientemente adeguati, comunque in linea con i libretti d'uso e manutenzione. Ovviamente questo requisito dovrà essere verificato ad installazione avvenuta in quanto l'appaltatore potrebbe voler fornire macchine diverse da quelle poste a riferimento nel computo metrico.

2.4.14 Disassemblaggio e fine vita

Si prevede un piano per la demolizione selettiva dell'opera a fine vita che permetta il riutilizzo o riciclo dei materiali in particolare:

- infissi in PVC comprensivi di vetro
- solette in cls
- controsoffitti
- pareti in cartongesso
- isolanti in fibre minerali
- porte interne.

Quanto al disassemblaggio, si riporta in tabella la riciclabilità dei materiali posti in opera in funzione del progetto ovvero i materiali riciclabili al fine del soddisfacimento del requisito: (>50% peso/peso dei componenti edilizi con almeno il 15% costituito da materiali non strutturali)

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>(Peso materiali riciclabili-riutilizzabili) / (Peso totale dei materiali)</i>	Positiva	50,00	≤	85,71	%

[X] Il 15% dei materiali riciclabili/riutilizzabili è costituito da materiale non strutturale.

Peso materiali riciclabili / riutilizzabili = A 202741,26 kg

Peso totale dei materiali dei componenti edilizi = B 236530,48 kg

Percentuale peso/peso = A/B 85,71 %

Dettagli – Elenco materiali:

Cod.	Descrizione	M.V. [kg/m³]	Strutture coinvolte	Peso [kg]	Ric. /Riut.	Peso Ric./Riut. [kg]
<i>e1007</i>	<i>Cartongesso in lastre</i>	<i>900</i>	<i>S1</i>	<i>3772,58</i>		<i>0,00</i>
<i>e106</i>	<i>Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)</i>	<i>2700</i>	<i>P2</i>	<i>76,55</i>		<i>0,00</i>
<i>e110</i>	<i>Barriera vapore in fogli di polietilene</i>	<i>920</i>	<i>P1</i>	<i>308,51</i>		<i>0,00</i>
<i>e12402</i>	<i>Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)</i>	<i>840</i>	<i>M1,M3,M4,M5</i>	<i>28319,27</i>		<i>0,00</i>
<i>e15003</i>	<i>sottofondi alleggeriti Perldeck sp. 150 mm</i>	<i>350</i>	<i>P2</i>	<i>1488,38</i>	<i>X</i>	<i>1488,38</i>
<i>e1720</i>	<i>Linoleum</i>	<i>1200</i>	<i>P1,P2</i>	<i>1309,28</i>		<i>0,00</i>
<i>e22602</i>	<i>LecaCem Classic</i>	<i>600</i>	<i>P1</i>	<i>30180,60</i>	<i>X</i>	<i>30180,60</i>
<i>e2403</i>	<i>Sottofondo di cemento magro</i>	<i>1800</i>	<i>P1,P2</i>	<i>32732,10</i>	<i>X</i>	<i>32732,10</i>
<i>e410</i>	<i>C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)</i>	<i>2400</i>	<i>P1,P2</i>	<i>34914,24</i>	<i>X</i>	<i>34914,24</i>
<i>e501</i>	<i>P.V.C. espanso rigido in lastre</i>	<i>30</i>	<i>M7</i>	<i>3,02</i>		<i>0,00</i>
<i>e615</i>	<i>Feltro in lana di vetro</i>	<i>14</i>	<i>S1</i>	<i>751,16</i>	<i>X</i>	<i>751,16</i>
<i>e720</i>	<i>Pannello in lana di roccia</i>	<i>100</i>	<i>M1,M5</i>	<i>2875,60</i>	<i>X</i>	<i>2875,60</i>
<i>e722</i>	<i>Pannello in lana di roccia a doppia densità</i>	<i>150</i>	<i>M1,M5</i>	<i>3019,38</i>	<i>X</i>	<i>3019,38</i>
<i>e8717</i>	<i>Solaio con blocchi polistirene</i>	<i>1325</i>	<i>P1,P2</i>	<i>96377,85</i>	<i>X</i>	<i>96377,85</i>

Legenda simboli

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

Dettagli – Vetri serramenti:

Cod.	Descrizione	Vol. [m³]	M.V. [kg/m³]	Peso [kg]	Ric. /Riut.	Peso Ric./Riut. [kg]
<i>W1</i>	<i>Finestre alte</i>	<i>0,072</i>	<i>600</i>	<i>43,13</i>	<i>X</i>	<i>43,13</i>
<i>W2</i>	<i>Finestre</i>	<i>0,015</i>	<i>600</i>	<i>8,84</i>	<i>X</i>	<i>8,84</i>
<i>W3</i>	<i>PortaFinestra</i>	<i>0,100</i>	<i>600</i>	<i>59,89</i>	<i>X</i>	<i>59,89</i>

Legenda simboli

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

Dettagli – Telai serramenti:

Cod.	Descrizione	Vol. [m³]	M.V. [kg/m³]	Peso [kg]	Ric. /Riut.	Peso Ric./Riut. [kg]
<i>W1</i>	<i>Finestre alte</i>	<i>0,278</i>	<i>600</i>	<i>166,92</i>	<i>X</i>	<i>166,92</i>
<i>W2</i>	<i>Finestre</i>	<i>0,035</i>	<i>600</i>	<i>20,97</i>	<i>X</i>	<i>20,97</i>
<i>W3</i>	<i>PortaFinestra</i>	<i>0,170</i>	<i>600</i>	<i>102,21</i>	<i>X</i>	<i>102,21</i>

Legenda simboli

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

2.4.15 Materia recuperata o riciclata

Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali. Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

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

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>(Peso materiali recuperati-riciclati) / (Peso totale dei materiali)</i>	Positiva	15,00	≤	15,48	%

[X] Il 5% dei materiali recuperati o riciclati è costituito da materiali non strutturali.

Peso totale dei materiali recuperati / riciclati = A 36613,14 kg

Peso totale dei materiali dei componenti edilizi = B 236530,48 kg

Percentuale peso/peso = A/B 15,48 %

Dettagli – Elenco materiali:

Cod.	Descrizione	M.V. [kg/m³]	Strutture coinvolte	Peso [kg]	%Rec / Ric [%]	Peso Rec./Ric. [kg]
e1007	Cartongesso in lastre	900	S1	3772,58	5,00	188,63
e106	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	2700	P2	76,55	0,00	0,00
e110	Barriera vapore in fogli di polietilene	920	P1	308,51	0,00	0,00
e12402	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	840	M1,M3,M4,M5	28319,27	5,00	1415,96
e15003	sottofondi alleggeriti Perldeck sp. 150 mm	350	P2	1488,38	40,00	595,35
e1720	Linoleum	1200	P1,P2	1309,28	30,00	392,79
e22602	LecaCem Classic	600	P1	30180,60	40,00	12072,24
e2403	Sottofondo di cemento magro	1800	P1,P2	32732,10	5,00	1636,61
e410	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	2400	P1,P2	34914,24	5,00	1745,71
e501	P.V.C. espanso rigido in lastre	30	M7	3,02	30,00	0,91
e615	Feltro in lana di vetro	14	S1	751,16	60,00	450,70
e720	Pannello in lana di roccia	100	M1,M5	2875,60	60,00	1725,36
e722	Pannello in lana di roccia a doppia densità	150	M1,M5	3019,38	60,00	1811,63
e8717	Solaio con blocchi polistirene	1325	P1,P2	96377,85	15,00	14456,68

Legenda simboli

M.V.	Massa volumica del materiale
Peso	Peso del materiale
%Rec./Ric.	Percentuale recuperabile o riciclabile del materiale
Peso Rec./Ric.	Peso del materiale recuperabile o riciclabile

Dettagli – Vetri serramenti:

Cod.	Descrizione	Vol. [m³]	M.V. [kg/m³]	Peso [kg]	%Rec / Ric [%]	Peso Rec./Ric. [kg]
W1	Finestre alte	0,072	600	43,13	30,00	12,94
W2	Finestre	0,015	600	8,84	30,00	2,65
W3	PortaFinestra	0,100	600	59,89	30,00	17,97

Legenda simboli

Vol.	Volume del vetro
M.V.	Massa volumica del vetro
Peso	Peso del vetro
%Rec./Ric.	Percentuale recuperabile o riciclabile del vetro
Peso Rec./Ric.	Peso del materiale recuperabile o riciclabile

Dettagli – Telai serramenti:

Cod.	Descrizione	Vol. [m³]	M.V. [kg/m³]	Peso [kg]	%Rec / Ric [%]	Peso Rec./Ric. [kg]
W1	Finestre alte	0,278	600	166,92	30,00	50,08
W2	Finestre	0,035	600	20,97	30,00	6,29
W3	PortaFinestra	0,170	600	102,21	30,00	30,66

Legenda simboli

Vol.	Volume del telaio
M.V.	Massa volumica del materiale del telaio
Peso	Peso del materiale del telaio
%Rec./Ric.	Percentuale recuperabile o riciclabile del materiale del telaio
Peso Rec./Ric.	Peso del materiale recuperabile o riciclabile

2.4.16 Sostanze dannose per l'ozono

Non è consentito l'utilizzo di prodotti contenenti sostanze ritenute dannose per lo strato d'ozono quali p.es cloro-fluoro-carburi (CFC), perfluorocarburi (PF), idro-bromo-fluoro-carburi (HBFC), idrocloro-fluoro-carburi (HCFC), idro-fluoro-carburi (HFC), Halon.

2.4.17 Sostanze ad alto potenziale di riscaldamento globale

Per gli impianti di climatizzazione, non è consentito l'utilizzo di fluidi refrigeranti contenenti sostanze con un potenziale di riscaldamento globale (GWP), riferito alla CO₂ e basato su un periodo di 100 anni, maggiore di 150, quali ad esempio l'esafluoruro di zolfo (SF₆). L'obiettivo può essere raggiunto anche tramite l'uso di fluidi refrigeranti composti da sostanze naturali, come ammoniaca, idrocarburi (propano, isobutano, propilene, etano) e biossido di carbonio.

2.4.18 Sostanze pericolose

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

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

2.5 Criteri specifici per i componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili e di aumentare il riciclo dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, il progetto prevede l'uso di materiali come specificato nei successivi paragrafi. In particolare tutti i seguenti materiali devono essere prodotti con un determinato contenuto di riciclato.

Trattasi di intervento di riqualificazione che prevede piccoli interventi edili a servizio degli impianti. I materiali edili impiegati dovranno avere le caratteristiche suddette.

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%.

2.5.7 Isolanti termici ed acustici

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

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

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

- c) I materiali isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio, esclusi, quindi, quelli usati per l'isolamento degli impianti, devono possedere la marcatura CE, grazie all'applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o grazie ad un ETA per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "risparmio energetico e ritenzione del calore". In questi casi il produttore indica nella DoP, la conduttività termica con valori di λ dichiarati λ_D (o resistenza termica RD). Per i prodotti pre-acoppiati 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);

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

e) Non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC; f) Non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;

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

2.5.8 Impianti di illuminazione per interni ed esterni

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

- tutti i tipi di lampada, devono avere una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90; per ambienti esterni di pertinenza degli edifici la resa cromatica deve essere almeno pari ad 80;
- i prodotti devono essere progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita;
- devono essere installati nei sistemi domotici, coadiuvati da sensori di presenza, che consentano la riduzione del consumo di energia elettrica.

2.6 Prestazioni ambientali

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), le attività di cantiere devono garantire le seguenti prestazioni:

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

Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, etc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:

- accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello scotico del terreno vegetale per una profondità di 60 cm, per la realizzazione di scarpate e aree verdi pubbliche e private;
- tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero.
- eventuali aree di deposito provvisorio di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.

Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee:

- gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone devono essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali. Al fine di ridurre i rischi ambientali, la relazione tecnica deve contenere anche l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere:
 - le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;
 - le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, etc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione;
 - le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, etc.);
 - le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, etc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
 - le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
 - le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
 - le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la

previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;

- le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.

Altre prescrizioni per la gestione del cantiere, per le preesistenze arboree e arbustive:

- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);
- protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, etc;
- i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di 10metri).