

COMUNE DI SAMASSI



REALIZZAZIONE DELL'AUDITORIUM COMUNALE OPERAZIONE CIVIS "TERRA E SOSTENIBILITA' A SAMASSI" PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA



GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Studio di ingegneria Abis Associati (mandatario)

Via Carloforte, 41 - 09123 Cagliari - Tel/fax 070670190 - info@abisassociati.it - www.abisassociati.it

Arch. Diego Collini (mandante)

Arch. Matteo Cecchi (mandante)

Arch. Marco Gatti (mandante)

Via Fontane 1/C - 31100 Treviso - Tel. 3921561687 - work@cinquea.com - www.cinquea.com

Dott. Geol. Mario Strinna (mandante)

Via Ippocrate, 40 - 09121 Cagliari - Tel. 070303083 - mariostrinna@libero.it - www.mariostrinna.com

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Irene Pili

OGGETTO

RELAZIONE TECNICA

ELABORATO

R02

DATA

FEBBRAIO 2019

REVISIONE

01 – APRILE 2019

Indice

1	PREMESSA	3
2	GEOLOGIA E GEOTECNICA	3
3	SISMICA	4
3.1	VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA.....	4
4	STUDIO PRELIMINARE DI INSERIMENTO URBANISTICO E VINCOLI	6
5	ARCHEOLOGIA	6
6	CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE	6
7	PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE	7
8	ESPROPRI	7
9	ARCHITETTURA E FUNZIONALITA' DELL'INTERVENTO	7
9.1	ACCESSIBILITÀ.....	8
10	STRUTTURE	10
11	IMPIANTI	10
11.1	IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE.....	11
11.2	IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	13
11.3	IMPIANTI IDRICI E DI SCARICO	14
12	SICUREZZA ANTINCENDIO	14
13	TRAFFICO	14
14	CRITERI AMBIENTALI MINIMI	15

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica si riferisce al progetto di fattibilità tecnica ed economica per la "Realizzazione dell'auditorium comunale – Operazione Civis "Terra e sostenibilità a Samassi"", sito nel Comune di Samassi (SU).

2 GEOLOGIA E GEOTECNICA

Come ampiamente descritto nelle relazioni geologica e geotecnica preliminari a firma del Dott. Geol. Giulio Pisu, messe a disposizione dalla stazione appaltante, i terreni che caratterizzano l'area in cui dovrà sorgere il nuovo auditorium, sono caratterizzati da un primo strato di suolo argilloso rimaneggiato, seguito da marne compatte fino a circa 4,50 m da pc, sotto le quali si rinvengono sabbie vulcaniche con matrice limo-argillosa fino ad almeno 10 m da pc. La stratigrafia dell'area non ha mostrato la presenza di falda. È importante considerare il dato in controtendenza dello spessore marnoso estremamente ridotto rispetto al dato di letteratura che invece lo caratterizza come formazione monotona potente centinaia di metri.

Il modello geotecnico è stato elaborato sulla base di un unico sondaggio, pertanto il geologo consiglia che in fase di progettazione definitiva ed esecutiva si verifichino con maggiore approfondimento le condizioni geologiche e geotecniche dei terreni di sedime.

Lo stesso geologo ha inoltre evidenziato che l'area circostante risulta soggetta a dissesti che hanno riguardato alcuni fabbricati sia pubblici che privati, le cui cause sono ancora in fase di studio e, pertanto, consiglia di optare per fondazioni superficiali continue o fondazioni indirette, da calibrare in funzione delle azioni di progetto, sconsigliando invece l'utilizzo di fondazioni isolate; propone in particolare l'utilizzo di platea in modo da offrire supporto non solo allo scheletro strutturale, ma anche alle parti portate dell'edificio.

Dal punto di vista dei vincoli, si evidenzia unicamente che una piccola porzione del lotto di intervento, ed in particolare l'estremità rivolta verso sud-ovest, ricade all'interno delle aree a pericolosità da frana di tipo medio (Hg2). La posizione prevista per il fabbricato è tuttavia esterna a tale zona e non sussistono ulteriori vincoli di tipo idrogeologico.

Dovendo procedere ad un cambio di destinazione urbanistica per l'area in esame, dovrà valutarsi in fase autorizzativa se tale intervento rientra nell'ambito degli interventi soggetti all'art. 47 "Invarianza idraulica" delle NTA del PAI, e nel caso effettuare le relative valutazioni in merito al rispetto di quanto ivi prescritto. In particolare, il suddetto articolo prevede che *"i comuni in sede di redazione degli strumenti urbanistici generali o di loro varianti generali e in sede di redazione degli strumenti urbanistici attuativi, stabiliscono che le trasformazioni dell'uso del suolo rispettino il principio dell'invarianza idraulica. Gli strumenti urbanistici generali ed attuativi individuano e definiscono le infrastrutture necessarie per soddisfare il principio dell'invarianza idraulica per gli ambiti di nuova trasformazione e disciplinano le modalità per il suo conseguimento, anche mediante la realizzazione di vasche di laminazione. Sono fatte salve eventuali normative già adottate dai comuni per l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica."*

3 SISMICA

3.1 Valutazione dell'azione sismica

Nello studio geologico/geotecnico preliminare, il geologo ha classificato il terreno di fondazione come di tipo C – *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina molto consistenti*, raccomandando di effettuare prove specifiche in fase di indagine definitiva.

La categoria topografica è T1 – *Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media <15°*.

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell' allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L' azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento V_r che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi

tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento V_r e la probabilità di superamento P_{ver} associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno T_r e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

a_g : accelerazione orizzontale massima del terreno;

F_o : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T^*c : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

3.1.1 Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
III	50.0	1.5	75.0	C	T1

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente $S = S_s * S_t$ (3.2.3)

F_o è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

F_v è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno a_g su sito di riferimento rigido orizzontale

T_b è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.

T_c è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

T_d è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
Loc.	8.907	39.480	Km

SL	P_{ver}	T_r	a_g	F_o	T^*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	45.0	0.022	2.660	0.290
SLD	63.0	75.0	0.028	2.700	0.300
SLV	10.0	712.0	0.056	2.940	0.360
SLC	5.0	1462.0	0.066	3.030	0.380

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.022	1.500	2.660	0.537	0.153	0.458	1.690
SLD	0.028	1.500	2.700	0.609	0.156	0.469	1.712
SLV	0.056	1.500	2.940	0.936	0.177	0.530	1.822
SLC	0.066	1.500	3.030	1.052	0.183	0.549	1.865

4 STUDIO PRELIMINARE DI INSERIMENTO URBANISTICO E VINCOLI

Come illustrato in dettaglio nello studio di prefattibilità ambientale e di inserimento urbanistico, non ci sono elementi tecnici o vincoli che precludono la fattibilità dell'intervento.

Per poter edificare l'opera, è tuttavia necessario effettuare una riduzione della fascia di rispetto cimiteriale e modificare conseguentemente la destinazione urbanistica dell'area.

5 ARCHEOLOGIA

Per gli aspetti archeologici, si rimanda alla relazione specialistica che sarà commissionata dall'amministrazione comunale ad un professionista abilitato.

6 CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE

I sopralluoghi eseguiti hanno permesso di verificare che sul terreno in oggetto è presente un impianto di irrigazione a vista in tubazione flessibile di PE; in sede di progetto definitivo dovrà verificarsi la presenza di eventuali pozzi o condotte sottostanti le opere in progetto e prevederne l'eventuale spostamento qualora interferenti.

Dalle informazioni ottenute non risultano presenti altri sottoservizi.

7 PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE

Per l'esecuzione dell'opera, si prevede la rimozione dello strato superficiale di terreno naturale per uno spessore da definire in funzione dell'esito delle indagini geognostiche che saranno eseguite prima dell'avvio della progettazione definitiva, e il parziale reimpiego dello stesso per le sistemazioni a verde. Il materiale in esubero sarà trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste opere a verde, previa caratterizzazione del terreno per verificare che lo stesso non sia da considerarsi rifiuto. In particolare, l'amministrazione comunale ha indicato la possibilità di conferire almeno parte del terreno naturale presso il "parco tematico della terra cruda", situato a breve distanza dal cantiere.

Per i rinterri, sarà riutilizzato il materiale di scavo proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, o materiale ricilato conforme ai parametri della norma UNI 11531-1.

8 ESPROPRI

I terreni su cui verrà eseguita l'opera dovranno essere espropriati. A tale scopo, il Comune di Samassi ha chiesto all'Agenzia delle Entrate – Direzione Regionale della Sardegna, di determinare il valore venale delle aree da acquisire mediante procedura espropriativa, determinando un valore di €/m² 17,50.

Essendo la superficie di esproprio pari a 4159 mq, l'indennità da corrispondere risulta pari a € 17,50x4159 = € 72.872,50, cui va sommato l'incremento del 10% in caso di accoglimento da parte dell'espropriato, di cui all'art. 37, comma 2 del DPR 327/01, per un totale di € 80.060,75.

9 ARCHITETTURA E FUNZIONALITA' DELL'INTERVENTO

L'intervento progettato, fin dalla fase di concept, ha l'ambizione di rispondere a una richiesta specifica di funzionalità (quella di avere uno spazio auditorium con 300 posti a sedere) attraverso l'architettura. Dal punto di vista dell'impianto urbanistico il volume dell'auditorium si

appoggia sul confine ovest del lotto rivolgendo l'ingresso a est. Una nuova strada che collega Vico Il Pietro Nenni con Via S. Francesco conduce ai parcheggi e alla piazza di accesso all'auditorium.

Volumetricamente l'intervento si compone di due semplici parallelepipedi con differenti altezze, contenenti all'interno tutte le funzioni necessarie allo svolgimento delle attività dell'auditorium. Il volume più alto (8,00 m) ospita la sala concerti, mentre quello più basso (3,40 m) contiene ingresso e servizi. Il tutto è unito da una pensilina utile all'ombreggiamento delle facciate maggiormente esposte durante la stagione calda.

La semplicità volumetrica si riflette nella chiarezza di percorsi e funzionalità: lungo la retta immaginaria che conduce lo spettatore dal parcheggio alla seduta della sala concerti, si trovano tutte le funzioni necessarie allo svolgimento del processo di ingresso, pagamento del biglietto, sosta nel foyer, e ingresso alla sala. La rapidità con cui le funzioni principali vengono svolte permette un facile defluire degli spettatori sia in ingresso che in uscita, anche durante gli eventi in cui lo spazio raggiungerà la massima capienza.

Diversi ambienti, il cui accesso è celato da porte nascoste da boiserie o rientranze nel volume, conducono agli ambienti di servizio necessari al funzionamento di un ambiente complesso, come può essere quello di un auditorium pubblico che può servire anche da spazio eventi e mostre.

9.1 Accessibilità

Le norme che regolano l'accessibilità della struttura in progetto per le persone con ridotta capacità motoria sono dettate dal Decreto Ministeriale 14 giugno 1989, n. 236, Regolamento di attuazione della Legge 9 gennaio 1989, n.13.

L'art. 3.4, Criteri generali di progettazione, prevede che nelle unità immobiliari sedi di riunioni o spettacoli all'aperto o al chiuso, temporanei o permanenti, compresi i circoli privati, e in quelle di ristorazione, deve essere garantito il requisito della visitabilità che si intende soddisfatto se almeno una zona riservata al pubblico, oltre a un servizio igienico, sono resi accessibili; deve essere garantita inoltre la fruibilità degli spazi di relazione e dei servizi previsti, quali la biglietteria e il guardaroba.

I criteri per la visibilità, esplicitati nell'art. 5.2 dello stesso DM prevedono che nelle sale e nei luoghi per riunioni e spettacoli, almeno una zona deve essere agevolmente raggiungibile, anche dalle persone con ridotta o impedita capacità motoria, mediante un percorso continuo in

piano o raccordato con rampe, ovvero mediante ascensore o altri mezzi di sollevamento. Qualora le attività siano soggette, come quella in progetto, alla vigente normativa antincendio, detta zona deve essere prevista in posizione tale che, nel caso di emergenza, possa essere agevolmente raggiunta una via di esodo accessibile o un "luogo sicuro statico".

In particolare, la sala per riunione, spettacolo e ristorazione deve inoltre:

- essere dotata di posti riservati per persone con ridotta capacità motoria, in numero pari ad almeno due posti per ogni 400 o frazione di 400 posti, con un minimo di due;

- essere dotata, nella stessa percentuale, di spazi liberi riservati per le persone su sedia a ruote, predisposti su pavimento orizzontale, con dimensioni tali da garantire la manovra e lo stazionamento di una sedia a ruote;

- essere consentita l'accessibilità ad almeno un servizio igienico e, ove previsti, al palco, al palcoscenico ed almeno ad un camerino spogliatoio con relativo servizio igienico.

L'accesso alla struttura in progetto sarà in piano, raccordato alla viabilità pubblica mediante rampe di adeguata larghezza e pavimentazione, con pendenza inferiore all'8%. Nelle vicinanze dell'ingresso saranno ricavati n° 3 posti auto riservati ai portatori di disabilità.

All'interno della struttura sono previste accessibili le zone di relazione, il foyer e l'area relax, oltre alla biglietteria, al guardaroba ed i servizi igienici, distinti per genere.

È inoltre accessibile la parte della sala, vicina alle vie di esodo, nella quale saranno ricavati, oltre ai due posti riservati alle persone con ridotta capacità motoria, due spazi di adeguata superficie per la movimentazione e lo stazionamento di una sedia a ruote.

Dal disimpegno sarà anche possibile raggiungere, sempre su percorso orizzontale, la zona del palcoscenico ed i relativi servizi nei quali uno dei camerini spogliatoio, ed il relativo servizio igienico, saranno resi accessibili.

Tutti i componenti delle unità ambientali (porte, pavimenti, infissi esterni, arredi fissi, terminali degli impianti e servizi igienici) saranno conformi alle norme del D.M. 236/89.

10 STRUTTURE

La struttura portante dell'auditorium è pensata per coniugare sicurezza statica, funzionalità e ottimizzazione del budget a disposizione.

Coerentemente con quanto suggerito dal geologo nella relazione geologica e geotecnica preliminari, si è optato in questa fase di adottare una fondazione a platea avente spessore di 50 cm.

La struttura in elevazione sarà invece costituita da un'intelaiatura di setti e pilastri in c.a., e da solai piani, del tipo a piastra piena in c.a. post-tesa per il corpo basso e di tipo a lastre precomprese alveolari per il corpo più alto.

La scelta della post-tensione permette di limitare al massimo gli spessori di calcestruzzo, e di conseguenza l'utilizzo di materiale ed i costi di realizzazione, ed allo stesso tempo garantisce una migliore eleganza formale in corrispondenza degli aggetti. I pannelli alveolari saranno invece più pratici ed economici per l'impalcato di copertura, essendo autoportanti e pertanto senza necessità di cassetare a grande altezza come per i solai gettati in opera.

E' inoltre possibile utilizzare materiale locale, essendo presente una cemeniteria a Samatzai ed una a S.Giusta ed un impianto di produzione di solai alveolari sempre a Samatzai.

11 IMPIANTI

Nella definizione della struttura impiantistica sono stati approfonditi i temi relativi ai principi di **efficienza, economicità e sostenibilità ambientale, contenimento dei consumi energetici e riduzione del consumo di risorse naturali** oltre ai temi relativi al **miglioramento delle procedure di gestione e manutenzione degli impianti**. Gli obiettivi relativi alla sicurezza sono perseguiti assicurando nella progettazione impiantistica il totale **rispetto delle norme tecniche di riferimento di ciascun ambito**, con particolare riferimento alle norme per la salvaguardia **della salute degli utenti** e di **tutela dell'ambiente**. È previsto un esteso utilizzo dell'energia da **fonti rinnovabili** mediante l'installazione di **pannelli fotovoltaici** e di sistemi di **climatizzazione** e produzione di **acqua calda** sanitaria in **pompa di calore**. È prevista la

realizzazione degli impianti di **distribuzione dell'energia elettrica e di comando**, di **illuminazione**, di illuminazione di **emergenza** e di **sicurezza**, di **distribuzione idrica** e **raccolta dei reflui fognari**. Sono inoltre previsti, compatibilmente con le risorse a disposizione, gli impianti **dati, cablata e Wi-Fi, e audio-video** per la distribuzione dei contenuti audio-video alla **postazione di proiezione**. Sono infine previsti o integrabili gli impianti **web-server** di supervisione e **monitoraggio in remoto** dei sistemi di climatizzazione, di rilevazione incendi e di videosorveglianza. La **scelta delle apparecchiature e dei materiali** sarà finalizzata a **minimizzare i costi di smaltimento** a fine vita e **massimizzare l'efficienza** e la possibilità di **recupero e riutilizzo** dei materiali componenti.

11.1 IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

Gli impianti di climatizzazione saranno progettati in conformità alle normative tecniche applicabili e in particolare alle norme sul **contenimento dei consumi energetici** D.Lgs. 192/2005 e DM 26/06/2015, alle specifiche tecniche contenute nella normativa ASHRAE per le tecniche costruttive dei canali dell'aria e per il calcolo dei carichi termici, alle norme UNI 10339 per il calcolo delle quantità di aria di rinnovo. Le linee di segnale a servizio dell'impianto di climatizzazione saranno realizzate con conduttori di tipo conforme alle tabelle CEI-UNEL 35016 Euroclasse CPR UE305/11 mentre le tubazioni liquido/gas saranno installate in conformità alla UNI EN 12735-1.

L'impianto al servizio della sala teatrale è del tipo a tutt'aria miscelata. L'aria immessa è in parte di ricircolo e in parte esterna, in funzione dell'affollamento massimo previsto e dei ricambi aria minimi previsti. Al fine di conseguire il miglior risultato in termini di contenimento dei consumi energetici le portate di aria di rinnovo sono variabili in funzione del reale affollamento misurato da una specifica sonda di presenza di CO₂; inoltre l'aria prelevata dall'esterno è sottoposta a un pretrattamento gratuito di riscaldamento invernale e raffrescamento estivo con l'utilizzo di un efficiente sistema di recupero di calore dall'aria espulsa. L'impianto è costituito da:

- una unità autonoma compatta rooftop a espansione diretta in pompa di calore specificamente costruita per l'utilizzo in cinema, teatri e sale riunioni, multi scroll con regolazione inverter, portata aria preliminarmente definita in 10000m³/h, gestione automatica delle portate di aria di rinnovo in base al rilievo della CO₂ in ambiente, gestione automatica del raffrescamento gratuito freecooling, sezione di recupero di calore dall'aria interna

espulsa, ventilatori plug fan senza cinghie di trasmissione, sezioni di filtrazione aria esterna e aria estratta, sezioni silenziatore sia in mandata che in ripresa, per installazione esterna;

- installazione di linee di mandata coibentate in tubo circolare spiralato (tratti esterni e interni non microforati), linee di diffusione in acciaio microforato e ugelli a lancio profondo per la zona palcoscenico.

La gestione della deumidificazione estiva e della regolazione della temperatura ambiente è resa possibile dall'installazione a bordo unità di una batteria opzionale di post-riscaldamento a gas caldo che sfrutta il gas caldo di condensazione, risorsa disponibile gratuitamente.

L'impianto al servizio del foyer e delle zone servizio è del tipo **centralizzato a volume di gas variabile**. L'impianto centralizzato è dotato di un sistema **web server** completo di software per la **contabilizzazione** dei consumi di riscaldamento e raffrescamento e per la **gestione, controllo e monitoraggio** in remoto. Il sistema al servizio della **zona foyer** è del tipo a tutta aria miscelata con opportune quantità di aria esterna di rinnovo. L'aria è distribuita in tre zone indipendenti per mezzo di una rete aeraulica in **canali circolari di acciaio** coibentati a doppia parete e diffusori di differenti caratteristiche in funzione della posizione e dei lanci richiesti al fine di minimizzare la velocità dell'aria nello **spazio occupato** dalle persone. Le unità interne sono del tipo **canalizzato ad alta prevalenza**, in grado di servire reti aerauliche estese. L'aria di rinnovo è gestita da unità di **recupero di calore**, caratterizzati da basso consumo energetico grazie alla possibilità di recupero dell'umidità, raffrescamento e riscaldamento. I recuperatori sono dotati di funzione "**Free cooling**", disponibile in funzionamento estivo, per il **raffrescamento gratuito** quando la temperatura esterna scende al di sotto della temperatura interna, e di sensore CO2 per la **modulazione** delle portate di rinnovo in funzione della reale presenza. Nel caso di utilizzo della ventilazione naturale l'apertura degli infissi, automatica o manuale, determinerà lo spegnimento automatico delle unità interne, evitando consumi impropri di energia. Le unità interne dedicate alle aree di servizio saranno del tipo a pavimento, per installazione in nicchia o sottofinestra. Le unità a pavimento consentiranno il controllo delle temperature estive ed invernali garantendo la corretta velocità dell'aria nella zona occupata. L'aria di rinnovo sarà gestita da un **recuperatore di calore** di caratteristiche analoghe a quanto indicato in precedenza, che immette l'aria nel locale tramite un canale aria in acciaio e diffusori individuati al fine di minimizzare la velocità dell'aria nella zona occupata. Nel caso di utilizzo della ventilazione naturale l'apertura degli infissi determinerà lo spegnimento automatico delle unità interne, evitando consumi impropri di energia.

11.2 IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Gli impianti elettrici saranno progettati in **conformità** alle normative tecniche applicabili e in particolare alle CEI 64-8 e UNI EN 12464-1. Le linee di distribuzione, comando e segnale saranno realizzate con conduttori di tipo conforme alle tabelle CEI-UNEL 35016 Euroclasse CPR UE305/11. La distribuzione sarà principalmente sottotraccia. Le nuove linee di distribuzione saranno del tipo radiale con linee che ripartiranno il carico in modo equilibrato tra le fasi. I **comandi** saranno effettuati tramite **sistemi digitali BUS** con protocollo aperto KONNEX; la scelta è finalizzata a garantire la **massima flessibilità** essendo possibile in ogni momento la **modifica** o l'integrazione dei comandi e degli **scenari** di automazione, di illuminazione, di eventuale apertura e chiusura degli infissi tramite la semplice modifica di programmazione effettuabile per via software; inoltre l'utilizzo di cavi BUS di piccola sezione favorisce la riduzione delle canalizzazioni e dei cavidotti di distribuzione dei comandi, con evidenti vantaggi per la **integrabilità** degli impianti. I corpi illuminanti faranno esclusivo uso di **tecnologie LED** e saranno installati su binari, incassati nei controsoffitti, installati a plafone o sospensione in funzione delle esigenze architettoniche e delle risorse disponibili. Il calcolo illuminotecnico sarà effettuato per aree omogenee in base alle caratteristiche geometriche e di finitura degli ambienti e alla posizione dei corpi illuminanti. Saranno implementate tecnologie idonee alla regolazione automatica del **flusso luminoso** in funzione della presenza di contributi dell'**illuminazione naturale**. L'**illuminazione di emergenza** sarà conforme alle norme UNI EN 1838:2013. Gli impianti di rilevazione fumi saranno conformi alle norme UNI 9795:2013 e garantiranno la **sorveglianza antincendio** e le azioni automatiche di allarme locale e remoto, spegnimento degli impianti di climatizzazione e la chiusura delle compartimentazioni. Compatibilmente con le risorse a disposizione, un impianto di **cablaggio strutturato** consentirà la **distribuzione dati** all'interno dell'edificio e sarà integrato da un sistema di copertura **Wi-Fi**. Considerate le **notevoli distanze** tra sorgente e utilizzatore - postazione PC o videoproiettore - l'impianto **video** sarà idoneo alla distribuzione delle immagini HDMI tramite specifici cavi dati schermati FTP. L'impianto **audio** sarà perfettamente **interfacciabile** con l'impianto video. Gli impianti elettrici saranno integrabili con sistemi **web server** che consentiranno il monitoraggio e controllo in **remoto** degli impianti installati, con evidenti ricadute in termini di risposta in caso di necessità di interventi manutentivi. Saranno valutati **moduli fotovoltaici** di differenti caratteristiche al fine massimizzare l'efficienza e la possibilità di recupero e riutilizzo dei materiali componenti e di minimizzare i costi di smaltimento a fine vita.

11.3 IMPIANTI IDRICI E DI SCARICO

Gli impianti idrici e di scarico saranno progettati in **conformità** alle normative tecniche applicabili e in particolare alle UNI 9182:2014 e UNI 12056:2001. Le reti di **adduzione** saranno realizzate in **tubazioni multistrato** in polietilene reticolato e alluminio pre-isolate. L'acqua calda sanitaria sarà preparata da scaldacqua in **pompa di calore** ubicati in corrispondenza dei servizi igienici. Le reti di raccolta dei **reflui** fognari saranno realizzate con tubazioni in polietilene. Sarà approfondito il tema della raccolta e riuso delle acque meteoriche. Oltre a permettere una sensibile riduzione del consumo di acqua per irrigazione fornita da acquedotto, la raccolta delle acque meteoriche svolge l'essenziale funzione di aumentare il tempo di corrivazione in caso di volumi idrici eccessivi conferiti in breve tempo, mitigandone gli effetti sulla rete idrica cittadina. È infatti ben noto che gli eventi meteorici estremi, che provocano portate di deflusso superiori a quelle che i sistemi fognari smaltiscono in sicurezza, possono dare luogo ad allagamenti o indurre rilevanti problemi qualitativi nei corpi idrici superficiali, che solitamente fungono da recettori delle acque in eccesso. Di conseguenza, la corretta disciplina delle acque meteoriche e reflue che defluiscono nei bacini urbani, a causa delle precipitazioni e degli scarichi civili e produttivi, rappresenta uno dei punti cardine delle politiche di salvaguardia dell'ambiente e più in generale della qualità complessiva della vita nei territori urbanizzati.

12 SICUREZZA ANTINCENDIO

Per gli aspetti legati alla sicurezza antincendio, si rimanda all'elaborato specifico R04 "Prime indicazioni di progettazione antincendio".

13 TRAFFICO

La posizione dell'opera risulta particolarmente favorevole in termini di viabilità, in quanto è facilmente raggiungibile sia percorrendo la SP5 sia la SS 196 DIR e risulta ai margini del centro abitato. La piccola dimensione dell'opera (circa 300 posti a sedere), gli ampi spazi

previsti per i parcheggi, come pure l'immediata raggiungibilità del sito direttamente dal centro abitato, permettono di ipotizzare che l'opera non determinerà un particolare impatto sul traffico.

14 CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Con il DM 11/10/2017, sono stati adottati i "Criteri ambientali minimi per l'affidamento dei servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici". I punti inerenti gli edifici singoli e di nuova costruzione, cui dovrà fare riferimento il presente progetto, corrispondono ai capitoli: 2.3 *Specifiche tecniche dell'edificio*; 2.4 *Specifiche tecniche dei componenti edilizi*, 2.5 *Specifiche tecniche del cantiere*. Data la natura preliminare di questa fase di progettazione si elencano di seguito i CAM da rispettare e una breve descrizione delle verifiche che si prevede di effettuare.

2.3 Specifiche tecniche dell'edificio

2.3.2 Prestazione energetica

I progetti degli interventi di nuova costruzione (...) devono garantire le seguenti prestazioni:

- il rispetto delle condizioni di cui all'allegato 1 par. 3.3 punto 2 lett. b) del decreto ministeriale 26 giugno 2015(13) prevedendo, fin d'ora, l'applicazione degli indici che tale decreto prevede, per gli edifici pubblici, soltanto a partire dall'anno 2019.

- adeguate condizioni di comfort termico negli ambienti interni, attraverso una progettazione che preveda una capacità termica areica interna periodica (Cip) riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786:2008, di almeno 40 kJ/m²K oppure calcolando la temperatura operante estiva e lo scarto in valore assoluto valutato in accordo con la norma UNI EN 15251. (...)

Per dimostrare la conformità al presente criterio, si prevede di presentare una relazione tecnica di cui al decreto ministeriale 26 giugno 2015 e l'Attestato di prestazione energetica (APE) dell'edificio ante e post operam, gli interventi previsti e i conseguenti risultati raggiungibili.

2.3.3 Approvvigionamento energetico

I progetti degli interventi di nuova costruzione (...) ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), devono garantire che il fabbisogno energetico complessivo dell'edificio sia soddisfatto da impianti a fonti rinnovabili o con sistemi alternativi ad alta efficienza (cogenerazione o trigenerazione ad alto rendimento, pompe di calore centralizzate etc.) che producono energia all'interno del sito stesso dell'edificio per un valore pari ad un ulteriore 10% rispetto ai valori indicati dal decreto legislativo 28/2011, allegato 3, secondo le scadenze temporali ivi previste. (...)

Il progetto prevede l'utilizzo di impianti a fonti rinnovabili e di sistemi alternativi ad alta efficienza che soddisfino il fabbisogno energetico del fabbricato. Inoltre si prevede di dimostrare la conformità al presente criterio attraverso la presentazione di una relazione tecnica contenente la relazione sul fabbisogno energetico e il progetto dell'impianto a fonti rinnovabili.

2.3.4 Risparmio idrico

I progetti degli interventi di nuova costruzione (...) ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici ed edilizi comunali, etc.), devono prevedere:

- *la raccolta delle acque piovane per uso irriguo e/o per gli scarichi sanitari, attuata con impianti realizzati secondo la norma UNI/TS 11445 «Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione» e la norma UNI EN 805 «Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici» o norme equivalenti.*
 - *l'impiego di sistemi di riduzione di flusso, di controllo di portata, di controllo della temperatura dell'acqua;*
 - *l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri.*
 - *per gli edifici non residenziali deve essere inoltre previsto un sistema di monitoraggio dei consumi idrici.*
- (...)

La conformità a questo CAM è data dal soddisfacimento di tutte le norme richieste e dall'utilizzo di soluzioni progettuali, tecniche e tecnologiche che soddisfino i requisiti richiesti. Inoltre si prevede di presentare una relazione tecnica, con relativi elaborati grafici, nella quale sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam.

2.3.5 Qualità ambientale interna

I progetti degli interventi di nuova costruzione (...) ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. piani di assetto di parchi e riserve, piani paesistici, piani territoriali provinciali, regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.) devono rispettare i seguenti requisiti:

2.3.5.1 Illuminazione naturale

Nei locali regolarmente occupati deve essere garantito un fattore medio di luce diurna maggiore del 2% facendo salvo quanto previsto dalle norme vigenti su specifiche tipologie edilizie. (...) Le vetrate con esposizione sud, sud-est e sud-ovest dovranno disporre di protezioni esterne progettate in modo da non bloccare l'accesso della radiazione solare diretta in inverno.

Prevedere l'inserimento di dispositivi per il direzionamento della luce e/o per il controllo dell'abbagliamento in modo tale da impedire situazioni di elevato contrasto che possono ostacolare le attività. (...)

Il requisito riguarda esclusivamente i locali in cui sia previsto che almeno un occupante svolga mediamente attività di tipo lavorativo e/o residenziale per almeno un'ora al giorno e si ritiene ragionevole applicarlo esclusivamente alla zona del foyer/biglietteria. Compatibilmente con le risorse a disposizione si cercherà di applicarlo anche agli altri ambienti.

Per soddisfare quanto richiesto si prevede l'orientamento Nord/Est, Sud/Ovest dell'edificio, in coerenza con le caratteristiche morfologiche dell'area. La presenza di luce naturale nei locali pubblici (foyer, biglietteria, area relax) e privati (camerini) è garantita da ampie vetrate e da un sistema di velux posto in copertura. La schermatura è affidata a un ampio oggetto posizionato in concomitanza delle vetrate e a una serie di dispositivi per il direzionamento della luce e/o per il controllo dell'abbagliamento in modo tale da impedire situazioni di elevato contrasto che possono ostacolare le attività.

2.3.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata

Deve essere garantita l'aerazione naturale diretta in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti. È necessario garantire l'aerazione naturale diretta in tutti i locali abitabili, tramite superfici apribili in relazione alla superficie calpestabile del locale (almeno 1/8 della superficie del pavimento), con strategie allocative e dimensionali finalizzate a garantire una buona qualità dell'aria interna. Il numero di ricambi deve essere quello previsto dalle norme UNI 10339 e UNI 13779.

Per destinazioni d'uso diverse da quelle residenziali i valori dei ricambi d'aria dovranno essere ricavati dalla normativa tecnica UNI EN ISO 13779:2008. In caso di impianto di ventilazione meccanica (classe II, low polluting building, annex B.1) fare riferimento alla norma UNI 15251:2008. I bagni secondari senza aperture dovranno essere dotati obbligatoriamente di sistemi di aerazione forzata, che garantiscano almeno 5 ricambi l'ora.

Nella realizzazione di impianti di ventilazione a funzionamento meccanico controllato (VMC) si dovranno limitare la dispersione termica, il rumore, il consumo di energia, l'ingresso dall'esterno di agenti inquinanti (ad es. polveri, pollini, insetti etc.) e di aria calda nei mesi estivi. È auspicabile che tali impianti prevedano anche il recupero di calore statico e/o la regolazione del livello di umidità dell'aria e/o un ciclo termodinamico a doppio flusso per il recupero dell'energia contenuta nell'aria estratta per trasferirla all'aria immessa (pretrattamento per riscaldamento e raffrescamento dell'aria, già filtrata, da immettere negli ambienti. (...))

L'aerazione naturale è garantita dalla presenza di superfici apribili che garantiscano il soddisfacimento delle norme sopracitate. Gli impianti di ventilazione meccanica controllata saranno progettati attraverso soluzioni progettuali, tecniche e tecnologiche che soddisfino i requisiti richiesti.

2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare

Al fine di controllare l'immissione nell'ambiente interno di radiazione solare diretta, le parti trasparenti esterne degli edifici sia verticali che inclinate, devono essere dotate di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento fissi o mobili verso l'esterno e con esposizione da sud-sud est (SSE) a sud-sud ovest (SSO). Il soddisfacimento del requisito può essere raggiunto anche attraverso le sole e specifiche caratteristiche della componente vetrata (ad esempio i vetri selettivi e a controllo solare).

Per i dispositivi di protezione solare di chiusure trasparenti dell'involucro edilizio è richiesta una prestazione di schermatura solare di classe 2 o superiore come definito dalla norma UNI EN 14501:2006.

Il requisito va verificato dalle ore 10 alle ore 16 del 21 dicembre (ora solare) per il periodo invernale (solstizio invernale) e del 21 giugno per il periodo estivo (solstizio estivo). Il requisito non si applica alle superfici trasparenti dei sistemi di captazione solare (serre bioclimatiche, etc.), solo nel caso che siano apribili o che risultino non esposte alla radiazione solare diretta perché protetti, ad esempio, da ombre portate da parti dell'edificio o da altri edifici circostanti. (...)

Secondo quanto specificato per il CAM 2.3.5.1 la schermatura è affidata a un ampio oggetto posizionato in concomitanza delle vetrate e a una serie di dispositivi per il direzionamento della luce e/o per il controllo dell'abbagliamento in modo tale da impedire situazioni di elevato contrasto che possono ostacolare le attività.

2.3.5.4 Inquinamento elettromagnetico indoor

Al fine di ridurre il più possibile l'esposizione indoor a campi magnetici a bassa frequenza (ELF) indotti da quadri elettrici, montanti, dorsali di conduttori etc., la progettazione degli impianti deve prevedere che:

- il quadro generale, i contatori e le colonne montanti siano collocati all'esterno e non in adiacenza a locali con permanenza prolungata di persone;
- la posa degli impianti elettrici sia effettuata secondo lo schema a «stella» o ad «albero» o a «lisca di pesce», mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicini l'uno all'altro. Effettuare la posa razionale dei cavi elettrici in modo che i conduttori di ritorno siano affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile.
- Al fine di ridurre il più possibile l'esposizione indoor a campi magnetici ad alta frequenza (RF) dotare i locali di sistemi di trasferimento dati alternativi al wi-fi, es. la connessione via cavo o la tecnologia Powerline Communication (PLC). (...)

Il locale tecnico dove sono posizionati il quadro generale, i contatori e le colonne montanti è accessibile direttamente dall'esterno e lontano da locali in cui si prevede la permanenza prolungata di persone. Tali caratteristiche, unite all'osservanza delle norme citate nel CAM, garantiscono la conformità del progetto a quanto richiesto.

2.3.5.5 Emissioni dei materiali

Ogni materiale elencato di seguito deve rispettare i limiti di emissione esposti nella tabella presente nel capitolo 2.3.5.5 del DM 11 Ottobre 2017 Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici: pitture e vernici; tessili per pavimentazioni e rivestimenti; laminati per pavimenti e rivestimenti flessibili; pavimentazioni e rivestimenti in legno; altre pavimentazioni (diverse da piastrelle di ceramica e laterizi); adesivi e sigillanti; pannelli per rivestimenti interni (es. lastre in cartongesso). (...)

Si prevede di specificare le informazioni sull'emissività dei prodotti scelti per rispondere al criterio e di prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto e che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato. La determinazione delle emissioni avverrà in conformità alla CEN/TS 16516 o UNI EN ISO 16000-9 o norme equivalenti.

2.3.5.6 Comfort acustico

I valori dei requisiti acustici passivi dell'edificio devono corrispondere almeno a quelli della classe II ai sensi delle norma UNI 11367. (...) Devono essere altresì rispettati i valori caratterizzati come «prestazione buona» nel prospetto B.1 dell'appendice B alla norma UNI 11367.

Gli ambienti interni devono essere idonei al raggiungimento dei valori indicati per i descrittori acustici riportati nella norma UNI 11532.

I descrittori acustici da utilizzare sono:

quelli definiti nella UNI 11367 per i requisiti acustici passivi delle unità immobiliari;

almeno il tempo di riverberazione e lo STI per l'acustica interna agli ambienti di cui alla UNI 11532. (...)

Si prevede che i professionisti incaricati forniranno le verifiche finali di conformità attraverso la redazione di un progetto acustico e una relazione di collaudo che attestino il raggiungimento della classe acustica richiesta dal CAM.

2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico

Al fine di assicurare le condizioni ottimali di benessere termo-igrometrico e di qualità dell'aria interna bisogna garantire condizioni conformi almeno alla classe B secondo la norma ISO 7730:2005 in termini di PMV (Voto medio previsto) e di PPD (Percentuale prevista di insoddisfatti). Inoltre bisogna garantire la

conformità ai requisiti previsti nella norma UNI EN 13788 ai sensi del decreto ministeriale 26 giugno 2015 anche in riferimento a tutti i ponti termici sia per edifici nuovi che per edifici esistenti. (...)

Per dimostrare la conformità al presente criterio si prevede di presentare una relazione di calcolo in cui si dimostri che la progettazione del sistema edificio-impianto è avvenuta tenendo conto di tutti i parametri che influenzano il comfort e che ha raggiunto almeno i valori di PMV e PPD richiesti per ottenere la classe B secondo la norma ISO 7730:2005. Tale relazione deve inoltre includere una descrizione delle caratteristiche progettuali volte a rispondere ai requisiti sui ponti termici.

2.3.5.8 Radon

Nel caso che l'area di progetto sia caratterizzata da un rischio di esposizione al gas Radon secondo la mappatura regionale, devono essere 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. (...)

L'assenza di una mappatura regionale non consente di avere informazioni relative alla presenza di Radon nell'area.

2.3.6 Piano di manutenzione dell'opera

Il progetto dell'edificio deve prevedere la verifica dei livelli prestazionali (qualitativi e quantitativi) in riferimento alle prestazioni ambientali di cui alle specifiche tecniche e ai criteri premianti, come per esempio la verifica a posteriori della prestazione della copertura di cui al criterio 2.2.6. Il piano di manutenzione generale deve prevedere un programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna all'edificio, tenendo conto che tale programma è chiaramente individuabile soltanto al momento dello start-up dell'impianto, con l'ausilio di personale qualificato professionalmente a questo fine. (...)

Verrà presentato un piano di manutenzione in cui, tra le informazioni già previste per legge, sia descritto il programma delle verifiche inerenti le prestazioni ambientali dell'edificio.

2.3.7 Fine vita

I progetti degli interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione devono prevedere un piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva dell'opera a fine vita che permetta il riutilizzo o il riciclo dei materiali, componenti edili e degli elementi prefabbricati utilizzati. (...)

Verrà presentato un piano inerente la fase di «fine vita» dell'edificio in cui sia presente l'elenco di tutti i materiali, componenti edili e degli elementi prefabbricati che possono essere in seguito riutilizzati o riciclati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dell'edificio.

2.4 Specifiche tecniche dei componenti edili

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, il progetto di un edificio (...) deve prevedere i seguenti criteri. Il progettista deve compiere scelte tecniche di progetto, specificare le informazioni ambientali dei prodotti scelti e fornire la documentazione tecnica che consenta di soddisfare tali criteri e deve inoltre prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza a tali criteri comuni tramite la documentazione indicata nella verifica di ogni criterio. (...)

2.4.1 Criteri comuni a tutti i componenti edilizi

2.4.1.1 Disassemblabilità

Almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali (...)

Per verificare la rispondenza del progetto al CAM, si prevede di fornire un elenco dei componenti edilizi e dei materiali che possono essere riciclati e riutilizzati con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio.

2.4.1.2 Materia recuperata o riciclata

Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali. Per le diverse categorie di materiali e componenti edilizi valgono in sostituzione, qualora specificate, le percentuali contenute nel capitolo 2.4.2. Il suddetto requisito può essere derogato quando il componente impiegato rientri contemporaneamente nei due casi sotto riportati:

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

Per verificare la rispondenza del progetto al CAM, si prevede di fornire un elenco dei materiali costituiti, anche parzialmente, da materie recuperate o riciclate ed il loro peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio. Si prevederà a dimostrare la percentuale di materia riciclata mediante una delle opzioni indicate nel CAM.

2.4.1.3 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 (...)*

Si prevede di verificare i punti indicati nel CAM secondo quanto prescritto.

2.4.2 Criteri specifici per i componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili, di ridurre la produzione di rifiuti e lo smaltimento in discarica, 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 deve prevedere l'uso di materiali come specificato nei successivi paragrafi. In particolare tutti i seguenti materiali devono essere prodotti con un determinato contenuto di riciclato.

2.4.2.1 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

I calcestruzzi usati per il progetto devono essere prodotti con un contenuto di materiale riciclato (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti). Al fine del

calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale. (...)

Si prevede di specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e di prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata sarà dimostrata tramite una delle opzioni indicate nel CAM.

2.4.2.2 Elementi prefabbricati in calcestruzzo

Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo utilizzati nell'opera devono avere un contenuto totale di almeno il 5% in peso di materie riciclate, e/o recuperate, e/o di sottoprodotti. (...)

Si prevede di specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e di prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata sarà dimostrata tramite una delle opzioni indicate nel CAM.

2.4.2.3 Laterizi

I laterizi usati per muratura e solai devono avere un contenuto di materie riciclate e/o recuperate (sul secco) di almeno il 10% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materie riciclate e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 15% sul peso del prodotto.

I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista devono avere un contenuto di materie riciclate e/o recuperate (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materie riciclate e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 7,5% sul peso del prodotto.

Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale. (...)

Si prevede di specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e di prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata sarà dimostrata tramite una delle opzioni indicate nel CAM.

2.4.2.4 Sostenibilità e legalità del legno

Per materiali e i prodotti costituiti di legno o in materiale a base di legno, o contenenti elementi di origine legnosa, il materiale deve provenire da boschi/foreste gestiti in maniera sostenibile/responsabile o essere costituito da legno riciclato o un insieme dei due. (...)

Si prevede di scegliere prodotti che consentono di rispondere al criterio e di prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione indicata nel CAM, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

2.4.2.5 Ghisa, ferro, acciaio

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

- acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%.

- acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%. (...)

Si prevede di specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e di prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata sarà dimostrata tramite una delle opzioni indicate nel CAM.

2.4.2.6 Componenti in materie plastiche

Il contenuto di materia riciclata o recuperata deve essere pari ad almeno il 30% in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati. Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

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

Si prevede di specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e di prescrivere che in fase di approv-
vigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata sarà dimostrata tramite una delle opzioni indicate nel CAM.

2.4.2.7 Murature in pietrame e miste

Per le murature per opere di fondazione e opere in elevazione il progettista deve prescrivere l'uso di solo materiale di recupero (pietrame e blocchetti). (...)

Si prevede di fare delle scelte tecniche di progetto che consentano di soddisfare il criterio e di prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio e dovrà fornire una dichiarazione firmata dal legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità al criterio.

2.4.2.8 Tramezzature e controsoffitti

Le tramezzature e i controsoffitti, destinati alla posa in opera di sistemi a secco devono avere un contenuto di almeno il 5% in peso di materie riciclate e/o recuperate e/o di sottoprodotti. (...)

Si prevede di specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e di prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata sarà dimostrata tramite una delle opzioni indicate nel CAM.

2.4.2.9 Isolanti termici ed acustici

Gli isolanti utilizzati devono rispettare i seguenti criteri:

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

Si prevede di fare delle scelte tecniche di progetto che consentano di soddisfare il criterio e di prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata sarà dimostrata tramite una delle opzioni indicate nel CAM.

2.4.2.10 Pavimenti e rivestimenti

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

Si prevede che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando i prodotti indicati nel CAM.

2.4.2.11 Pitture e vernici

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

Si prevede che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando i prodotti indicati nel CAM.

2.4.2.12 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 per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici, devono avere una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90;
- per ambienti esterni di pertinenza degli edifici 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. (...)

Si prevede di presentare una relazione tecnica che dimostri il soddisfacimento del criterio, corredata dalle schede tecniche delle lampade.

2.4.2.13 Impianti di riscaldamento e condizionamento

Gli impianti a pompa di calore devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2007/742/CE(32)e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Gli impianti di riscaldamento ad acqua devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/314/UE(33)e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Se è previsto il servizio di climatizzazione e fornitura di energia per l'intero edificio, dovranno essere usati i criteri previsti dal decreto ministeriale 7 marzo 2012 (Gazzetta Ufficiale n. 74 del 28 marzo 2012) relativo ai CAM per «Affidamento di servizi energetici per gli edifici - servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/raffrescamento».

L'installazione degli impianti tecnologici deve avvenire in locali e spazi adeguati, ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni 5 ottobre 2006 e 7 febbraio 2013. Per tutti gli impianti aerulici deve essere prevista una

ispezione tecnica iniziale da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto (secondo la norma UNI EN 15780:2011). (...)

Si prevede di presentare una relazione tecnica che illustri le scelte tecniche che consentono il soddisfacimento del criterio, individuando chiaramente nel progetto anche i locali tecnici destinati ad alloggiare esclusivamente apparecchiature e macchine, indicando gli spazi minimi obbligatori, così come richiesto dai costruttori nei manuali di uso e manutenzione, per effettuare gli interventi di sostituzione/manutenzione delle apparecchiature stesse, i punti di accesso ai fini manutentivi lungo tutti i percorsi dei circuiti degli impianti tecnologici, qualunque sia il fluido veicolato all'interno degli stessi. Si prevede di prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti il marchio Ecolabel UE o equivalente.

2.5 Specifiche tecniche del cantiere

Per i punti *2.5.2 Materiali usati nel cantiere*, *2.5.3 Prestazioni ambientali* e *2.5.4 Personale di cantiere*, si prevede di rispettare le norme indicate per le specifiche tecniche di cantiere.

2.5.5 Scavi e rinterri

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

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

Per i riempimenti con miscela di materiale betonabile deve essere utilizzato almeno il 50% di materiale riciclato.

Si prevede di verificare che tali prestazioni e requisiti dei materiali, dei componenti e delle lavorazioni saranno rispettati e documentati nel corso dell'attività di cantiere.