

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA CONNESSA ALLA
RIQUALIFICAZIONE E AL POTENZIAMENTO DEL PALASPORT DI VIA DELLE TAGLIATE MEDIANTE
SOSTITUZIONE EDILIZIA

COMMITTENTE



COMUNE DI LUCCA
Via S. Giustina n. 32 (Palazzo
Parensi) – 55100 Lucca

CUP: J68E23000100004
CIG: B19F986BDD

Responsabile Unico del Procedimento: Ing. Antonella Giannini

RTP - MANDATARIA



ATI PROJECT S.R.L.
Via G.B. Picotti 12/14
56124 - Pisa
Tel.: +39 050578460



RTP - MANDANTI



HELIOPOLIS 21 ARCHITECTS
Via Turati 35/b
56017 Arena Metato (PISA)
Tel.: +39 050812007



3E INGEGNERIA
Via G. Volpe 92
56121 PISA
Tel.: +39 05044428



SAMA SCAVI ARCHEOLOGICI
Via Gasperina 45
00118 ROMA
Tel.: +39 0692091221



DOTT. AGRON. FABRIZIO BUTTÈ
Viale S. Anna 19
28922 Verbania (VCO)
Tel.: +39 0323502604

DATI DI PROGETTO

| DATA | N° PROGETTO | NOME PROGETTO |
|------------|-------------|----------------------------------|
| 06.11.2025 | 2706-24 | PPP FTE D-N Palasport Lucca (LU) |

REVISIONI

| N° | MOTIVAZIONE | DATA |
|----|----------------|------------|
| 00 | Consegna PFTE | 31.07.2025 |
| 01 | Revisione PFTE | 06.11.2025 |
| | | |
| | | |

DOCUMENTO

Copyright © by ATIpjroject

STATO DI PROGETTO

Relazione Criteri ambientali Minimi

Arena principale

Codice Elaborato:

2706_F_A1_SP_GE00_D_17_000-0_02_01

Scala:

-

GLI ELABORATI DEFINITIVI ARCHITETTONICI SONO DA LEGGERSI UNITAMENTE A QUELLI STRUTTURALI ED IMPIANTISTICI. EVENTUALI DISCREPANZE PRESENTI TRA GLI ELABORATI DELLE VARIE DISCIPLINE DEVONO ESSERE COMUNICATE TEMPESTIVAMENTE AI PROGETTISTI.

È VIETATA LA RIPRODUZIONE DEL PRESENTE ELABORATO TECNICO CON QUALSIASI MEZZO, COMPRESO LA FOTOCOPIA, QUALORA NON AUTORIZZATA DA ATIPROJECT.

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|-----------------------|----------|---------------------|------------|-----------------|---------------------|----------------|-------|---------|-------|-----|
| 2706 | F | A1 | SP | GE | 00 | D | 17 | 000 | 0 | 02 | 01 |
| CODICE LAVORO | LIVELLO PROGETTAZIONE | EDIFICIO | STATO PROGETTAZIONE | DISCIPLINA | SOTTODISCIPLINA | CATEGORIA DOCUMENTO | TIPO DOCUMENTO | PIANO | SETTORE | PROGR | REV |

Sommario

| | |
|---|----|
| 1. Premessa..... | 1 |
| 2. Criteri per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi..... | 2 |
| 2.2. Clausole contrattuali..... | 2 |
| 2.2.1. Relazione CAM..... | 2 |
| 2.2.2. Specifiche del progetto..... | 2 |
| 2.3. Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico..... | 3 |
| 2.3.1. Inserimento naturalistico e paesaggistico..... | 3 |
| 2.3.2. Permeabilità della superficie territoriale..... | 4 |
| 2.3.3. Riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico..... | 5 |
| 2.3.4. Riduzione impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo..... | 8 |
| 2.3.5. Infrastrutturazione primaria..... | 9 |
| 2.3.5.1. Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche..... | 10 |
| 2.3.5.2. Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico..... | 10 |
| 2.3.5.3. Aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti..... | 11 |
| 2.3.5.4. Impianto di illuminazione pubblica..... | 11 |
| 2.3.5.5. Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche..... | 12 |
| 2.3.6. Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile..... | 13 |
| 2.3.7. Approvvigionamento energetico..... | 14 |
| 2.3.8. Rapporto sullo stato dell'ambiente..... | 15 |
| 2.3.9. Risparmio idrico..... | 17 |
| 2.4. Specifiche tecniche progettuali per gli edifici..... | 18 |
| 2.4.1. Diagnosi energetica..... | 18 |
| 2.4.2. Prestazione energetica..... | 19 |
| 2.4.3. Impianti di illuminazione per interni..... | 20 |

| | | |
|-----------|---|----|
| 2.4.4. | Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento | 21 |
| 2.4.5. | Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria | 22 |
| 2.4.6. | Benessere termico | 24 |
| 2.4.7. | Illuminazione naturale | 29 |
| 2.4.8. | Dispositivi di ombreggiamento | 30 |
| 2.4.9. | Tenuta all'aria | 31 |
| 2.4.10. | Inquinamento elettromagnetico ambienti interni | 33 |
| 2.4.11. | Prestazioni e comfort acustici | 35 |
| 2.4.12. | Radon | 36 |
| 2.4.13. | Piano di manutenzione dell'opera | 39 |
| 2.4.14. | Disassemblaggio e fine vita | 41 |
| 2.5. | Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione | 44 |
| 2.5.1. | Emissioni negli ambienti confinanti (inquinamento indoor)..... | 44 |
| 2.5.2. | Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati | 46 |
| 2.5.3. | Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, calcestruzzo aerato autoclavato e vibrocompresso | 47 |
| 2.5.4. | Acciaio | 48 |
| 2.5.5. | Laterizi | 50 |
| 2.5.6. | Prodotti legnosi | 50 |
| 2.5.7. | Isolanti termici ed acustici | 51 |
| 2.5.8. | Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti..... | 53 |
| 2.5.9. | Murature in pietrame e miste | 54 |
| 2.5.10. | Pavimenti | 54 |
| 2.5.10.1. | Pavimentazioni dure | 54 |
| 2.5.10.2. | Pavimenti resilienti | 55 |
| 2.5.11. | Serramenti e oscuranti in PVC..... | 56 |
| 2.5.12. | Tubazioni in PVC e polipropilene | 56 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2.5.13. | Pitture e vernici | 57 |
| 2.6. | Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere..... | 58 |
| 2.6.1. | Prestazioni ambientali del cantiere..... | 58 |
| 2.6.2. | Demolizione selettiva, recupero e riciclo..... | 60 |
| 2.6.3. | Conservazione dello strato di superficie del terreno..... | 62 |
| 2.6.4. | Rinterri e riempimenti | 64 |
| 3. | Criteri per l'affidamento del servizio di progettazione di nuove aree verdi e di riqualificazione di aree esistenti..... | 65 |
| 3.1. | Contenuti del progetto..... | 65 |
| 4. | Allegati..... | 69 |
| 4.1. | Premessa..... | 69 |
| 4.1.1. | Allegato 1 - 2.4.6 – Benessere termico..... | 69 |
| 4.1.2. | Allegato 2 – 2.4.7 Illuminazione naturale | 69 |
| 4.1.3. | Allegato 3 – 2.4.8 – Dispositivi di ombreggiamento..... | 69 |
| 4.1.4. | Allegato 4 - 2.4.9 - Tenuta dell'aria | 69 |
| 4.1.5. | Allegato 5 – 2.4.14 Disassemblaggio e fine vita | 69 |

1. PREMESSA

Il presente documento mira ad illustrare la rispondenza dei vari aspetti progettuali, relativi al progetto dell'Arena principale nell'ambito della Riqualificazione e potenziamento del Palasport di Via delle Tagliate mediante sostituzione edilizia, al Decreto Ministeriale del Ministero della transizione ecologica - 23 giugno 2022 — “Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi”, approvato in G.U. n. 183 del 6 agosto 2022. Il progetto di Riqualificazione del Palazzetto dello Sport di Lucca ha posto particolare attenzione all'individuazione di soluzioni allineate agli indirizzi della strategia globale di sviluppo sostenibile.

L'organizzazione dell'intervento e l'uso di materiali, tecnologie, processi e metodi edilizi proposti contribuisce alla tutela della salute, con il contenimento al minimo impiego delle materie non rinnovabili e l'uso di materiali eco-compatibili. Il progetto, infatti, prevede l'uso di componenti concorrenti al contenimento dei consumi energetici, adottando accorgimenti tecnici tali da ridurre al minimo il ricorso a fonti energetiche non rinnovabili con una progettazione mirata ricercando sistemi di razionalizzazione dell'uso dell'acqua ed all'uso di materiali a basso impatto ambientale, orientati nell'ottica del riciclo e del riutilizzo.

Le misure ed i criteri da mettere in atto per la realizzazione dell'intervento in oggetto mirano a contribuire in modo sostanziale al raggiungimento dell'obiettivo nazionale di risparmio energetico di cui all'art. 3 del decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, nonché al conseguimento degli obiettivi nazionali previsti dal “Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della Pubblica Amministrazione” - revisione 2013, coerentemente con le indicazioni della Comunicazione COM (2011) 571 «Tabella di marcia verso l'Europa efficiente nell'impiego delle risorse» ed in funzione dell'obiettivo di promuovere modelli di produzione e consumo sostenibili e modelli di «economia circolare» secondo quanto previsto dalla Comunicazione sull'economia circolare. L'utilizzazione dei CAM definiti nel presente documento consente di ridurre l'impatto ambientale dell'intervento considerato in un'ottica di ciclo di vita.

2. CRITERI PER L’AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI INTERVENTI EDILIZI

2.2. Clausole contrattuali

2.2.1. Relazione CAM

| Fase di verifica | Progetto |
|------------------|--|
| Requisito | L’aggiudicatario elabora una Relazione CAM in cui, per ogni criterio ambientale minimo di cui al presente documento: descrive le scelte progettuali che garantiscono la conformità al criterio; indica gli elaborati progettuali in cui sono rinvenibili i riferimenti ai requisiti relativi al rispetto dei criteri ambientali minimi; dettaglia i requisiti dei materiali e dei prodotti da costruzione in conformità ai criteri ambientali minimi contenuti nel presente documento e indica i mezzi di prova che l’esecutore dei lavori dovrà presentare alla direzione lavori. |
| Verifica | La verifica di tale requisito consiste nella visione della presente relazione tecnica, corrispondente a quanto richiesto dal Criterio, da leggersi insieme alle proposte tecniche progettuali proposte e presentate nelle tavole e nella Relazione Tecnica di disciplina. |

2.2.2. Specifiche del progetto

| Fase di verifica | Progetto |
|--------------------|--|
| Requisito | Il progetto integra le specifiche tecniche di cui ai capitoli “2.3-Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico”, “2.4-Specifiche tecniche progettuali per gli edifici”, “2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione” e “2.6-Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere”. Il capitolato speciale d’appalto del progetto esecutivo deve inoltre integrare le clausole contrattuali di cui al capitolo “3.1-Clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edilizi”. |
| Verifica | Il progetto persegue quanto indicato dal criterio integrando tutte le specifiche tecniche progettuali da livello urbanistico fino alla scelta delle specifiche di prodotto e di cantiere e tutte le prescrizioni prestazionali verranno integrate nel capitolato speciale d’appalto del progetto esecutivo. |
| Riferimenti | 2706_F_00_SP_AR01_D_22_000-0_01 - Disciplinare descrittivo e prestazionale - Opere edili |

2.3. Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico

2.3.1. Inserimento naturalistico e paesaggistico

| Fase di verifica | Progetto |
|------------------|--|
| Requisito | <p>Il progetto di interventi di nuova costruzione garantisce la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento quali ad esempio torrenti e fossi, anche se non contenuti negli elenchi provinciali, e la relativa vegetazione ripariale, boschi, arbusteti, cespuglieti e prati in evoluzione, siepi, filari arborei, muri a secco, vegetazione ruderale, impianti arborei artificiali legati all'agroecosistema (noci, pini, tigli, gelso, ecc.), seminativi arborati. Tali habitat devono essere il più possibile interconnessi fisicamente ad habitat esterni all'area di intervento, esistenti o previsti da piani e programmi (reti ecologiche regionali, interregionali, provinciali e locali) e interconnessi anche fra di loro all'interno dell'area di progetto. Il progetto, inoltre, garantisce il mantenimento dei profili morfologici esistenti, salvo quanto previsto nei piani di difesa del suolo.</p> <p>Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica che prevedano la realizzazione o riqualificazione di aree verdi è conforme ai criteri previsti dal decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde".</p> |
| Verifica | <p>Il progetto per la riqualificazione del Palasport di Lucca è stato sviluppato con attenzione all'inserimento urbanistico e paesaggistico nel contesto cittadino e nel vicino Parco Fluviale del Serchio. L'area di intervento, strategicamente localizzata, accoglie strutture e spazi pubblici ben connessi alla viabilità e ai trasporti. Le sistemazioni esterne garantiscono funzionalità, durabilità e conformità normativa, puntando alla realizzazione di un'opera sostenibile e integrata nel territorio.</p> <p>Per le superfici esterne è stato privilegiato l'uso di materiali permeabili, utili a favorire l'infiltrazione dell'acqua piovana e a mitigare l'effetto isola di calore. È previsto un sistema per la raccolta e il trattamento delle acque meteoriche. Il progetto è inoltre conforme ai criteri previsti dal DM 10 marzo 2020 n. 63 sulla gestione e cura del verde pubblico.</p> <p>Sono previste piantumazioni per aumentare ombreggiamento e comfort ambientale, insieme a soluzioni per la gestione sostenibile delle acque, coordinate con il recupero delle aree adiacenti. L'area boscata retrostante sarà valorizzata come zona fruibile e ombreggiata, con funzione di drenaggio naturale e filtro paesaggistico verso il Parco Fluviale.</p> |

| | |
|--------------------|---|
| | Il progetto architettonico si distingue per una volumetria semplice e riconoscibile, in armonia con il contesto urbano. Sono previste inoltre schermature degli impianti e piantumazioni lungo i margini stradali per favorire un inserimento paesaggistico coerente. |
| Riferimenti | 2706_F_00_SP_AR00_T_01_000-0_01 - Planimetria e sezioni generali 2706_F_00_SP_GE00_D_17_000-0_04 - Relazione paesaggistica (d.lgs. 42/2004) |

2.3.2. Permeabilità della superficie territoriale

| Fase di verifica | Progetto |
|--------------------|--|
| Requisito | Il progetto di interventi di nuova costruzione prevede una superficie territoriale permeabile non inferiore al 60% (ad esempio le superfici a verde e le superfici esterne pavimentate ad uso pedonale o ciclabile come percorsi pedonali, marciapiedi, piazze, cortili, piste ciclabili). Per superficie permeabile si intendono, ai fini del presente documento, le superfici con un coefficiente di deflusso inferiore a 0,50. Tutte le superfici non edificate permeabili ma che non permettano alle precipitazioni meteoriche di giungere in falda perché confinate da tutti i lati da manufatti impermeabili non possono essere considerate nel calcolo. |
| Verifica | La nuova proposta paesaggistica privilegia superfici esterne permeabili sia per quanto riguarda le pavimentazioni che le aree a verde, nell'ottica della massima permeabilità dei suoli. Nella configurazione di progetto, sull'intero lotto, si avrà una superficie permeabile, comprensiva di aree verdi e pavimentazioni filtranti, pari a 14664.72 mq così ripartita: <ul style="list-style-type: none"> • Pavimentazione permeabile pari a 4236.02 mq; • Aree verdi pari a 10428.70 mq. La superficie territoriale del lotto è pari a 23391.76 mq, di cui dunque il 63% costituito da superfici permeabili. |
| Riferimenti | 2706_F_00_SP_AR00_T_01_000-0_01 - Planimetria e sezioni generali 2706_F_00_SF_AR00_T_01_000-0_02- Rilievo stato di fatto - Planimetria generale 2706_F_00_SP_GE00_D_17_000-0_04 - Relazione paesaggistica (d.lgs. 42/2004) |

2.3.3. Riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico

| Fase di verifica | Progetto |
|------------------|---|
| Requisito | <p>Fatte salve le indicazioni previste da eventuali Regolamenti del verde pubblico e privato in vigore nell'area oggetto di intervento, il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica garantisce e prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. una superficie da destinare a verde pari ad almeno il 60% della superficie permeabile individuata al criterio "2.3.2-Permeabilità della superficie territoriale"; b. che le aree di verde pubblico siano progettate in conformità al decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde"; c. una valutazione dello stato quali-quantitativo del verde eventualmente già presente e delle strutture orizzontali, verticali e temporali delle nuove masse vegetali; d. una valutazione dell'efficienza bioclimatica della vegetazione, espressa come valore percentuale della radiazione trasmessa nei diversi assetti stagionali, in particolare per le latifoglie decidue. Nella scelta delle essenze, si devono privilegiare, in relazione alla esigenza di mitigazione della radiazione solare, quelle specie con bassa percentuale di trasmissione estiva e alta percentuale invernale. Considerato inoltre che la vegetazione arborea può svolgere un'importante azione di compensazione delle emissioni dell'inse-diamento urbano, si devono privilegiare quelle specie che si siano dimostrate più effi-caci in termini di assorbimento degli inquinanti atmosferici gassosi e delle polveri sottili e altresì siano valutate idonee per il verde pubblico/privato nell'area specifica di inter-vento, privilegiando specie a buon adattamento fisiologico alle peculiarità locali; e. che le superfici pavimentate, le pavimentazioni di strade carrabili e di aree destinate a parcheggio o allo stazionamento dei veicoli abbiano un indice SRI (Solar Reflectance Index, indice di riflessione solare) di almeno 29; f. che le superfici esterne destinate a parcheggio o allo stazionamento dei veicoli siano ombreggiate prevedendo che: <ul style="list-style-type: none"> - almeno il 10% dell'area lorda del parcheggio sia costituita da copertura verde; - il perimetro dell'area sia delimitato da una cintura di verde di altezza non inferiore a 1 metro; |

| | |
|-----------------|--|
| | <p>- siano presenti spazi per moto, ciclomotori e rastrelliere per biciclette, rapportati al numero di fruitori potenziali.</p> <p>g. che per le coperture degli edifici (ad esclusione delle superfici utilizzate per installare attrezzature, volumi tecnici, pannelli fotovoltaici, collettori solari e altri dispositivi), siano previste sistemazioni a verde, oppure tetti ventilati o materiali di copertura che garantiscano un indice SRI di almeno 29 nei casi di pendenza maggiore del 15%, e di almeno 76 per le coperture con pendenza minore o uguale al 15%.</p> |
| Verifica | <p>L'utilizzo di materiali ecocompatibili per le superfici pavimentate aiuta a ridurre l'impatto ambientale del progetto, promuovendo il drenaggio naturale delle acque piovane e minimizzando l'effetto "isola di calore" tipico delle aree urbanizzate.</p> <p>In merito alla permeabilità della superficie territoriale si rimanda al paragrafo 2.3.2 della qui presente relazione. La superficie a verde è pari al 71% della superficie permeabile.</p> <p>Le aree a verde pubblico sono progettate in conformità al decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde".</p> <p>La valutazione dello stato quali-quantitativo del verde esistente è stata eseguita, come documentato nella relazione paesaggistica e nella tavola delle sistemazioni esterne. Le nuove piantumazioni sono distribuite strategicamente in funzione delle condizioni pedoclimatiche, con specie adatte al contesto e scelte per garantire resistenza, ombreggiamento, effetto ornamentale e bassa manutenzione.</p> <p>Come previsto dal criterio si è considerata sia la capacità di trasmissione della radiazione solare nei diversi assetti stagionali, in particolare per le latifoglie decidue, sia il contributo delle essenze selezionate in termini di assorbimento degli inquinanti atmosferici e sequestro della CO₂, facendo riferimento ai dati ufficiali contenuti nel Piano Regionale per la Qualità dell'Aria della Regione Toscana e all'applicativo regionale "Alberi e siepi anti-smog" web https://servizi.toscana.it/RT/statistichedinedinamiche/piante/ e riferimento alle schede tecniche degli esemplari arborei maggiormente presenti in ambito urbano, approvato dal Ministero dell'Agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste "Progetto QUALI-VIVA", nelle quali sono riportate le caratteristiche rispetto ad allergenicità, esigenze colturali, suscettibilità a fitopatologie, tolleranza agli stress e capacità di assorbimento inquinanti di cui si fornisce il link: Masaf - Progetto Qualiviva (politicheagricole.it) https://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/schede-tecniche-pdf</p> |

| Tipo | Ass. O3 (g/tree/day) | Ass. NO2 (g/tree/day) | Ass. PM10 (g/tree/day) | Ass. CO2 (t/year) | Quantità |
|--|-------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------|----------|
| <i>Quercus robur</i> | -1228,608 | 348,784 | 19,04 | 1,4384 | 16 |
| <i>Morus Nigra</i> | 23,807 | 25,914 | 0,847 | 0,1386 | 7 |
| <i>Mulus x robusta</i> | 0,136 | 0,136 | 0,136 | 0,096 | 11 |
| <i>Koelreuteria paniculata</i> | 0,136 | 0,136 | 0,136 | 0,077 | 6 |
| <i>Acer rubrum</i> | 0,273 | 0,273 | 0,273 | 0,211 | 6 |
| <i>Lavandula angustifolia</i> | -0,048 | 0,004 | 0,000 | 0,0033 | 42 |
| <i>Loropetalum chinense "royal burgundi"</i> | - | - | - | - | 30 |

Nel complesso, il sistema del verde di progetto – composto da 60 nuovi alberi a progetto – rappresenta un dispositivo ecologico coerente con le finalità del criterio e con i principi di mitigazione climatica e adattamento ambientale.

Le pavimentazioni esterne pedonali e carrabili sono costituite da calcestruzzo drenante, con indice SRI maggiore di 29 (variabile in base agli inerti), in particolare:

- Calcestruzzo drenante (33)
- Ghiaia Stabilizzata (80)

Le coperture sono costituite da materiali con indice SRI di almeno 29 (per coperture con pendenza > 15%) e di almeno 76 (per coperture con pendenza ≤ 15%), in particolare:

- copertura in profilati in alluminio e lastre in alluminio (>76);
- manto sintetico in FPO (99).

Riferimenti

2706_F_00_SP_AR00_T_01_000-0_01 - Planimetria e sezioni generali

2706_F_00_SF_AR00_T_01_000-0_02- Rilievo stato di fatto - Planimetria generale

| |
|--|
| 2706_F_00_SP_AR01_T_05_000-0_01 - Abaco delle stratigrafie orizzontali |
| 2706_F_A1_SP_AR01_T_04_000-0_01 – Sezioni - Arena principale |
| 2706_F_00_SP_GE00_D_17_000-0_04 - Relazione paesaggistica (d.lgs. 42/2004) |

2.3.4. Riduzione impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo

| Fase di verifica | Progetto |
|------------------|--|
| Requisito | <p>Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica garantisce e prevede:</p> <p>a. la conservazione ovvero il ripristino della naturalità degli ecosistemi fluviali per tutta la fascia ripariale esistente anche se non iscritti negli elenchi delle acque pubbliche provinciali nonché il mantenimento di condizioni di naturalità degli alvei e della loro fascia ripariale escludendo qualsiasi immissione di reflui non depurati;</p> <p>b. la manutenzione (ordinaria e straordinaria) consistente in interventi di rimozione di rifiuti e di materiale legnoso depositatosi nell'alveo e lungo i fossi. I lavori di ripulitura e manutenzione devono essere attuati senza arrecare danno alla vegetazione ed alla eventuale fauna. I rifiuti rimossi dovranno essere separati, inviati a trattamento a norma di legge. Qualora il materiale legnoso non possa essere reimpiegato in loco, esso verrà avviato a recupero, preferibilmente di materia, a norma di legge;</p> <p>c. la realizzazione di impianti di depurazione delle acque di prima pioggia (per acque di prima pioggia si intendono i primi 5 mm di ogni evento di pioggia indipendente, uniformemente distribuiti sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche) provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento;</p> <p>d. la realizzazione di interventi atti a garantire un corretto deflusso delle acque superficiali dalle superfici impermeabilizzate anche ai fini della minimizzazione degli effetti di eventi meteorologici eccezionali e, nel caso in cui le acque dilavate siano potenzialmente inquinate, devono essere adottati sistemi di depurazione, anche di tipo naturale;</p> <p>e. la realizzazione di interventi in grado di prevenire o impedire fenomeni di erosione, compattazione e smottamento del suolo o di garantire un corretto deflusso delle acque superficiali, prevede l'uso di tecniche di ingegneria naturalistica eventualmente indicate da appositi manuali di livello regionale o nazionale, salvo che non siano prescritti interventi diversi per motivi di sicurezza idraulica o idrogeologica dai piani di settore. Le acque</p> |

| | |
|--------------------|---|
| | <p>raccolte in questo sistema di canalizzazioni devono essere convogliate al più vicino corso d'acqua o impluvio naturale.</p> <p>f. per quanto riguarda le acque sotterranee, il progetto prescrive azioni in grado di prevenire sversamenti di inquinanti sul suolo e nel sottosuolo. La tutela è realizzata attraverso azioni di controllo degli sversamenti sul suolo e attraverso la captazione a livello di rete di smaltimento delle eventuali acque inquinate e attraverso la loro depurazione. La progettazione prescrive azioni atte a garantire la prevenzione di sversamenti anche accidentali di inquinanti sul suolo e nelle acque sotterranee.</p> |
| Verifica | <p>L'area di intervento è situata in un contesto urbano consolidato nella zona nord-ovest del Comune di Lucca, in località Sant'Anna. Il progetto non riguarda direttamente un sistema idrografico superficiale o fasce ripariali, dato il suo inserimento in un territorio già urbanizzato/antropizzato. La gestione delle acque è ritenuta particolarmente opportuna, in quanto il sito ricade in un'area a pericolo di allagamento.</p> <p>La strategia preliminare per il sistema di smaltimento delle acque meteoriche prevede l'adozione di una soluzione a gravità, coerente con la morfologia delle coperture e l'organizzazione funzionale dell'edificio. La copertura dell'edificio, a falde inclinate, è progettata con lastre metalliche a giunto drenante, garantendo la necessaria tenuta all'acqua e resistenza agli agenti atmosferici. Le acque meteoriche captate dalle coperture saranno collettate e convogliate prima verso una vasca di irrigazione per il riutilizzo, e successivamente al canale di raccolta delle meteoriche, seguendo un percorso che garantisce un'efficace gestione e regimazione dei deflussi. Questo sistema mira a permettere il riutilizzo delle acque per scopi irrigui.</p> |
| Riferimenti | <p>2706_F_00_SP_GE00_D_16_000-0_01 - Relazione generale</p> <p>2706_F_00_SP_GE01_D_17_000-0_01 - Relazione tecnica</p> <p>2706_F_00_SP_SZ29_T_02_000-0_01- Sottoservizi impianti meccanici</p> <p>2706_F_00_SP_GE00_D_17_000-0_04 - Relazione paesaggistica (d.lgs. 42/2004)</p> |

2.3.5. Infrastrutturazione primaria

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

2.3.5.1. Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche

| Fase di verifica | Progetto |
|--------------------|--|
| Requisito | È prevista la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche. La raccolta delle acque meteoriche può essere effettuata tramite sistemi di drenaggio lineare (prodotti secondo la norma UNI EN 1433) o sistemi di drenaggio puntuale (prodotti secondo la norma UNI EN 124). Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento marciapiedi, aree e strade pedonali o ciclabili, giardini, ecc.) devono essere convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche e poi in vasche di raccolta per essere riutilizzate a scopo irriguo ovvero per alimentare le cassette di accumulo dei servizi igienici. Le acque provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento (strade carrabili, parcheggi) devono essere preventivamente convogliate in sistemi di depurazione e disoleazione, anche di tipo naturale, prima di essere immesse nella rete delle acque meteoriche. Il progetto è redatto sulla base della norma UNI/TS 11445 "Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione" e della norma UNI EN 805 "Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici" o norme equivalenti. |
| Verifica | È prevista la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche. Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento (pavimentazioni non drenanti) vengono convogliate direttamente alla vasca di raccolta acque meteoriche di volume di 100 mc per essere riutilizzate scopo irriguo. |
| Riferimenti | 2706_F_00_SP_SZ29_T_02_000-0_01 - Sottoservizi impianti meccanici 2706_F_00_SF_AR00_T_02_000-0_01 - Rilievo stato di fatto - Pianta piano interrato e piano terra 2706_F_00_SF_AR00_T_02_000-0_02 - Rilievo stato di fatto - Pianta piano primo e copertura 2706_F_00_SF_AR00_T_03_000-0_01 - Rilievo stato di fatto - Prospetti 2706_F_00_SF_AR00_T_04_000-0_01 - Rilievo stato di fatto - Sezioni |

2.3.5.2. Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico

| Fase di verifica | Progetto |
|------------------|----------|
|------------------|----------|

2706_F_A1_SP_GE00_D_17_000-0_02_01 - Relazione Criteri ambientali Minimi - Arena principale

10

| | |
|--------------------|--|
| Requisito | Per l'irrigazione del verde pubblico si applica quanto previsto nei CAM emanati con decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde". |
| Verifica | <p>Il progettista ha verificato il criterio e l'impresa in fase di approvvigionamento dovrà rispettare quanto previsto nei CAM emanati con decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde". La progettazione è stata concepita in piena aderenza ai principi di sostenibilità e risparmio energetico, integrando le più recenti direttive nazionali e internazionali in materia, inclusa l'applicazione rigorosa dei CAM definiti dal D.M. 23 giugno 2022.</p> <p>In linea con questo principio di sostenibilità e risparmio idrico, le acque meteoriche captate dalle coperture dell'edificio vengono gestite con una strategia preliminare a gravità. Tali acque sono convogliate prima verso una vasca di irrigazione per il riutilizzo, e successivamente scaricate nel canale di raccolta. Questo sistema mira esplicitamente a permettere il riutilizzo delle acque per scopi irrigui.</p> <p>Per la progettazione della rete irrigua si rimanda alle fasi successive.</p> |
| Riferimenti | Si veda punto 2.3.5.1 |

2.3.5.3. Aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti

| | |
|-------------------------|--|
| Fase di verifica | Progetto |
| Requisito | Sono previste apposite aree destinate alla raccolta differenziata locale dei rifiuti provenienti da residenze, uffici, scuole, ecc., coerentemente con i regolamenti comunali di gestione dei rifiuti. |
| Verifica | Criterio non di competenza, si rimanda alla fase di utilizzo del fabbricato l'attuazione di un sistema di raccolta differenziata. |
| Riferimenti | |

2.3.5.4. Impianto di illuminazione pubblica

| | |
|-------------------------|-----------------|
| Fase di verifica | Progetto |
|-------------------------|-----------------|

| | |
|--------------------|--|
| Requisito | I criteri di progettazione degli impianti devono rispondere a quelli contenuti nel documento di CAM "Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica", approvati con decreto ministeriale 27 settembre 2017, e pubblicati sulla gazzetta ufficiale n. 244 del 18 ottobre 2017. |
| Verifica | Criterio non di competenza del progetto, in quanto l'illuminazione delle aree esterne non è classificata come illuminazione pubblica. |
| Riferimenti | |

2.3.5.5. Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche

| | |
|-------------------------|---|
| Fase di verifica | Progetto |
| Requisito | Sono previste apposite canalizzazioni interrato in cui concentrare tutte le reti tecnologiche previste, per una migliore gestione dello spazio nel sottosuolo. Il dimensionamento tiene conto di futuri ampliamenti delle reti. |
| Verifica | <p>Per una corretta gestione dello spazio del sottosuolo (vantaggi nella gestione e nella manutenzione delle reti) il progetto prevede la realizzazione di canalizzazioni interrato in cui collocare tutte le reti tecnologiche elettriche.</p> <p>Le reti impiantistiche idroniche nelle zone esterne saranno in posa interrato, tutta la rete fognaria esterna sarà interrato. I sottoservizi presenti sono di seguito elencati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rete esterna di smaltimento delle acque meteoriche; • collettore esterno delle acque reflue con collegamento per gravità verso la fognatura pubblica corrente lungo l'asse stradale; • rete tubazioni idroniche di collegamento fra pompe di calore, centrale termofrigoriferi, UTA e nuovo edificio in oggetto; • rete di trasmissione dati; • distribuzione in bassa tensione dalla cabina MT/BT all'edificio e alle utenze posizionate all'esterno. |

| | |
|--------------------|--|
| | Tutte le linee saranno opportunamente interrato e segnalate, in modo da evitare danni. |
| Riferimenti | <p>2706_F_00_SP_IM29_D_17_000-0_01 - Relazione tecnica - Impianti meccanici</p> <p>2706_F_00_SP_IM29_D_21_000-0_01 - Disciplinare descrittivo e prestazionale - Impianti meccanici</p> <p>2706_F_00_SP_SZ28_T_02_000-0_01 - Sottoservizi - Impianti elettrici</p> <p>2706_F_00_SP_IE05_D_12_000-0_01 - Schema unifilare - Quadri elettrici</p> <p>2706_F_00_SP_IE28_D_17_000-0_01 - Relazione tecnica - Impianti elettrici</p> <p>2706_F_00_SP_IE28_D_21_000-0_01 - Disciplinare descrittivo e prestazionale - Impianti elettrici</p> <p>2706_F_00_SP_SZ29_T_02_000-0_01 - Sottoservizi impianti meccanici</p> |

2.3.6. Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile

| Fase di verifica | Progetto |
|------------------|---|
| Requisito | <p>Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica, in base alle dimensioni del progetto, alla tipologia di funzioni insediate e al numero previsto di abitanti o utenti favorisce un mix tra residenze, luoghi di lavoro e servizi tale da ridurre gli spostamenti.</p> <p>Favorisce inoltre:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. la localizzazione dell'intervento a meno di 500 metri dai servizi pubblici; 2. localizzazione dell'intervento a meno di 800 metri dalle stazioni metropolitane o 2000 metri dalle stazioni ferroviarie; 3. nel caso in cui non siano disponibili stazioni a meno di 800 metri, occorre prevedere servizi navetta, rastrelliere per biciclette in corrispondenza dei nodi di interscambio con il servizio di trasporto pubblico e dei maggiori luoghi di interesse; 4. la localizzazione dell'intervento a meno di 500 metri dalle fermate del trasporto pubblico di superficie. |

| | |
|--------------------|--|
| Verifica | <p>Il Nuovo Palasport di Lucca insiste nella zona nord-ovest del Comune di Lucca, in località Sant'Anna. L'intervento si colloca in un contesto urbano caratterizzato da una forte vocazione sportiva e ricreativa, facilmente accessibile dalla rete viaria principale e ben connesso con il tessuto residenziale circostante. La sua posizione strategica, a breve distanza dal centro storico, è ulteriormente valorizzata dalla presenza di infrastrutture viarie, parcheggi e trasporto pubblico urbano. Il progetto, infatti, mira a potenziare i collegamenti con la città, le dotazioni di sosta e la fruibilità dell'area, includendo la connessione con il vicino Parco fluviale del Serchio.</p> <p>Sono presenti diverse fermate del trasporto pubblico nel raggio di 500 metri rispetto all'area di intervento, in particolare su Via delle Tagliate di Sant'Anna e Viale Carlo del Prete. A circa 500 metri dalla zona intervento sono compresi anche due istituti scolastici. A circa 2 km di distanza dall'area si trova inoltre la stazione ferroviaria di Lucca.</p> |
| Riferimenti | <p>2706_F_00_SF_AR00_T_01_000-0_01 - Rilievo piano - altimetrico generale</p> <p>2706_F_00_SF_AR00_T_34_000-0_01 - Inquadramento Urbanistico</p> <p>2706_F_00_SP_AR00_T_01_000-0_01 - Planimetria e sezioni generali</p> <p>2706_F_A1_SP_AR00_T_01_000-0_01 - Analisi dei flussi - Arena principale</p> <p>2706_F_00_SP_AR00_T_38_000-0_01 - Viste fotorealistiche</p> <p>2706_F_00_SP_AR03_T_01_000-0_01 - Sistemazioni esterne e viabilità</p> |

2.3.7. Approvvigionamento energetico

| Fase di verifica | Progetto |
|------------------|---|
| Requisito | <p>In caso di aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica, il fabbisogno energetico complessivo degli edifici è soddisfatto, per quanto possibile, da impianti alimentati da fonti rinnovabili che producono energia in loco o nelle vicinanze, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - centrali di cogenerazione o trigenerazione; - parchi fotovoltaici o eolici; - collettori solari termici per il riscaldamento di acqua sanitaria; - impianti geotermici a bassa entalpia; |

| | |
|--------------------|--|
| | <p>- sistemi a pompa di calore;</p> <p>- impianti a biogas;</p> <p>Favorendo in particolare la partecipazione a comunità energetiche rinnovabili.</p> |
| Verifica | <p>Il progetto di nuova costruzione oggetto della presente relazione dovrebbe garantire che il fabbisogno energetico complessivo dell'edificio sia soddisfatto da impianti a fonti rinnovabili per almeno il 65%, per un valore conforme ai valori indicati dal D.Lgs. 199/2021. Questa percentuale sarà garantita tramite installazione di campi fotovoltaici per una potenza complessiva pari a 310,5 kWp collocati sulla copertura dell'edificio, come meglio descritto all'interno delle relazioni specialistiche.</p> <p>Inoltre, vengono utilizzate una pompa di calore ad aria-acqua polivalente e una reversibile per riscaldamento e raffrescamento dei fluidi di climatizzazione e due pompe di calore acqua-acqua per la produzione di acqua calda sanitaria. L'impianto di ventilazione prevede un recupero di calore, con regolazione automatica del bilanciamento energia prodotta e recuperata.</p> <p>Il progetto soddisfa il criterio di riduzione del fabbisogno di energia primaria EP_{gl,tot} e di EP_{gl,nren} inferiore alla soglia fissata per i requisiti degli edifici a energia quasi zero.</p> |
| Riferimenti | <p>2706_F_A1_SP_IM00_D_17_000-0_01- Relazione energetica ex L.10/91 - Arena principale</p> <p>2706_F_00_SP_IE28_D_17_000-0_01- Relazione tecnica - Impianti elettrici</p> <p>2706_F_00_SP_IM29_D_17_000-0_01- Relazione tecnica - Impianti meccanici</p> |

2.3.8. Rapporto sullo stato dell'ambiente

| Fase di verifica | Progetto |
|------------------|--|
| Requisito | <p>In caso di aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica è allegato un Rapporto sullo stato dell'ambiente che descrive lo stato ante operam delle diverse componenti ambientali del sito di intervento (suolo, flora, fauna ecc.), completo dei dati di rilievo, anche fotografico, delle modificazioni indotte dal progetto e del programma di interventi di miglioramento e compensazione ambientale da realizzare nel sito di intervento. Il Rapporto sullo stato dell'ambiente è redatto da un professionista abilitato e iscritto in albi o</p> |

| | |
|--------------------|---|
| | registri professionali, esperti nelle componenti ambientali qui richiamate, in conformità con quanto previsto dalle leggi e dai regolamenti in vigore. |
| Verifica | <p>Il progetto è completo di elaborati a descrizione dell'ambiente e dell'intervento, tra questi possono essere citati: valutazione impatto acustico, lo studio dell'inquadramento urbanistico, geologico ed ambientale nonché studi sugli aspetti di idraulica e composizione del terreno.</p> <p>In merito alla compensazione ambientale, si rimanda al criterio CAM 2.2.1 "Inserimento naturalistico e paesaggistico", ai contenuti della presente e delle sopracitate relazioni per tutti gli interventi relativi alle sistemazioni esterne.</p> |
| Riferimenti | <p>2706_F_00_SF_AR00_T_01_000-0_01- Rilievo piano - altimetrico generale</p> <p>2706_F_00_SF_AR00_T_01_000-0_02- Rilievo stato di fatto - Planimetria generale</p> <p>2706_F_00_SF_AR00_T_02_000-0_01 - Rilievo stato di fatto - Pianta piano interrato e piano terra</p> <p>2706_F_00_SF_AR00_T_02_000-0_02 - Rilievo stato di fatto - Pianta piano primo e copertura</p> <p>2706_F_00_SF_AR00_T_34_000-0_01 - Inquadramento Urbanistico</p> <p>2706_F_00_SP_AR00_T_01_000-0_01 - Planimetria e sezioni generali</p> <p>2706_F_A1_SP_AR00_T_01_000-0_01- Analisi dei flussi – Arena principale</p> <p>2706_F_00_SP_AR03_T_01_000-0_01 - Sistemazioni esterne e viabilità</p> <p>2706_F_A1_SP_GE00_D_17_000-0_01 - Relazione di Valutazione di Impatto Acustico - Arena principale</p> <p>2706_F_00_SF_GE01_D_17_000-0_01 - Progetto delle demolizioni</p> <p>2706_F_00_SP_GE00_D_16_000-0_01 - Relazione generale</p> <p>2706_F_00_SP_GE00_D_17_000-0_01 - Relazione idraulica</p> <p>2706_F_00_SF_GE27_T_01_000-0_01 - Sottosevizi di area</p> <p>2706_F_00_SF_GE01_D_24_000-0_01 - Rilievo stato di fatto - Documentazione fotografica</p> |

| |
|--|
| 2706_F_00_SP_GE00_D_17_000-0_02 - Relazione geologica |
| 2706_F_00_SP_GE00_D_17_000-0_03 - Relazione archeologica |
| 2706_F_00_SP_GE00_D_18_000-0_01 - Relazione sulla gestione delle materie |
| 2706_F_00_SP_GE01_D_17_000-0_01 - Relazione tecnica |

2.3.9. Risparmio idrico

| Fase di verifica | Progetto |
|------------------|---|
| Requisito | <p>Il progetto garantisce e prevede:</p> <ol style="list-style-type: none"> l'impiego di sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata e della temperatura dell'acqua. In particolare, tramite l'utilizzo di rubinetteria temporizzata ed elettronica con interruzione del flusso d'acqua per lavabi dei bagni e delle docce e a basso consumo d'acqua (6 l/min per lavandini, lavabi, bidet, 8 l/min per docce misurati secondo le norme UNI EN 816, UNI EN 15091) e l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri. In fase di esecuzione lavori, per i sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata è richiesta una dichiarazione del produttore attestante che le caratteristiche tecniche del prodotto (portata) siano conformi, e che tali caratteristiche siano determinate sulla base delle norme di riferimento. In alternativa è richiesto il possesso di una etichettatura di prodotto, con l'indicazione del parametro portata, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità (ad esempio l'etichettatura Unified Water Label - http://www.europeanwaterlabel.eu/.) orinatori senz'acqua. |
| Verifica | <p>Il progetto, come richiesto dal criterio, prevede l'impiego di sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata e della temperatura dell'acqua, in particolare, è previsto l'utilizzo di rubinetteria temporizzata ed elettronica con interruzione del flusso d'acqua a basso consumo d'acqua (6 l/min per lavandini, lavabi, bidet, 8 l/min per docce, misurati secondo le norme UNI EN 816, UNI EN 15091) e l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi lo scarico completo di massimo 6 litri e lo scarico ridotto di massimo 3 litri. In fase di realizzazione è richiesto l'ottenimento di una certificazione attestante il rispetto delle UNI EN 816 ed UNI EN 15091.</p> |

| | |
|--------------------|---|
| | Tutti le specifiche di prodotto saranno inserite nel Disciplinare descrittivo e prestazionale - Opere edili. |
| Riferimenti | 2706_F_00_SP_AR01_D_22_000-0_01 - Disciplinare descrittivo e prestazionale - Opere edili 2706_F_00_SP_IM29_D_21_000-0_01 - Disciplinare descrittivo e prestazionale - Impianti meccanici |

2.4. Specifiche tecniche progettuali per gli edifici

2.4.1. Diagnosi energetica

| Fase di verifica | Progetto di fattibilità tecnico economica |
|------------------|--|
| Requisito | Il progetto di fattibilità tecnico economica per la ristrutturazione importante di primo e di secondo livello di edifici con superficie utile uguale o superiore a 1000 metri quadrati ed inferiore a 5000 metri quadrati, è predisposto sulla base di una diagnosi energetica “standard”, basata sul metodo quasi stazionario e conforme alle norme UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma UNI/TR 11775. Il progetto di fattibilità tecnico economica per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante di primo e secondo livello di edifici con superficie utile uguale o superiore a 5000 metri quadrati, è predisposto sulla base di una diagnosi energetica “dinamica”, conforme alle norme UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma UNI/TR 11775, nella quale il calcolo del fabbisogno energetico per il riscaldamento e il raffrescamento è effettuato attraverso il metodo dinamico orario indicato nella norma UNI EN ISO 52016-1; tali progetti sono inoltre supportati da una valutazione dei costi benefici compiuta sulla base dei costi del ciclo di vita secondo la UNI EN 15459. Al fine di offrire una visione più ampia e in accordo con il decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, in particolare all’art. 4 comma 3-quinquies), la diagnosi energetica quantifica anche i benefici non energetici degli interventi di riqualificazione energetica proposti, quali, ad esempio, i miglioramenti per il comfort degli occupanti degli edifici, la sicurezza, la riduzione della manutenzione, l’apprezzamento economico del valore dell’immobile, la salute degli occupanti, etc. |
| Verifica | Il progetto del nuovo Palasport prevede un intervento di demolizione e ricostruzione del fabbricato esistente, la cui superficie utile è inferiore a 5000 mq, e per la quale è stata |

| | |
|--------------------|--|
| | redatta una diagnosi energetica “standard” basata sul metodo quasi stazionario e conforme alle norme UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma UNI/TR 11775. Si faccia riferimento all’elaborato specifico “Diagnosi energetica - Edificio esistente”. |
| Riferimenti | 2706_F_00_SF_IM00_D_17_000-0_01 - Diagnosi energetica - Edificio esistente |

2.4.2. Prestazione energetica

| Fase di verifica | Progetto |
|------------------|--|
| Requisito | <p>Fermo restando quanto previsto all'allegato 1 del decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici» e le definizioni ivi contenute e fatte salve le norme o regolamenti locali (ad esempio i regolamenti regionali, ed i regolamenti urbanistici e edilizi comunali), qualora più restrittivi, i progetti degli interventi di nuova costruzione, di demolizione e ricostruzione e di ristrutturazione importante di primo livello, garantiscono adeguate condizioni di comfort termico negli ambienti interni tramite una delle seguenti opzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. verifica che la massa superficiale di cui al comma 29 dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, riferita ad ogni singola struttura opaca verticale dell'involucro esterno sia di almeno 250 kg/m²; b. verifica che la trasmittanza termica periodica Y_{ie} riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786, risulti inferiore al valore di 0,09 W/m²K per le pareti opache verticali (ad eccezione di quelle nel quadrante Nordovest/Nord/Nord-Est) ed inferiore al valore di 0,16 W/m²K per le pareti opache orizzontali e inclinate. c. verifica che il numero di ore di occupazione del locale, in cui la differenza in valore assoluto tra la temperatura operante (in assenza di impianto di raffrescamento) e la temperatura di riferimento è inferiore a 4°C, risulti superiore all'85% delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre, secondo la procedura descritta dalla UNI EN ISO 52016-1. <p>Nel caso di edifici storici si applicano le “Linee guida per migliorare la prestazione energetica degli edifici storici”, di cui alla norma UNI EN 16883. Oltre agli edifici di nuova costruzione anche gli edifici oggetto di ristrutturazioni importanti di primo livello devono</p> |

| | |
|--------------------|---|
| | essere edifici ad energia quasi zero. I progetti degli interventi di ristrutturazione importante di secondo livello, riqualificazione energetica e ampliamenti volumetrici non devono peggiorare i requisiti di comfort estivo. La verifica può essere svolta tramite calcoli dinamici o valutazioni sulle singole strutture oggetto di intervento. |
| Verifica | <p>Il progetto rispetta le prescrizioni relative alla prestazione energetica indicate e ottiene la qualifica di edificio ad energia quasi zero. Essendo un progetto di nuova costruzione, sarà garantito il rispetto delle condizioni di cui all'allegato 1 par 3.3 punto 2 lett. b) del decreto ministeriale 26 giugno 2015 prevedendo l'applicazione degli indici che tale decreto prevede per gli edifici pubblici.</p> <p>L'edificio rispetta tale criterio nella lettera b, andando a rispettare la verifica di trasmittanza periodica Yie per le strutture opache, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786.</p> |
| Riferimenti | <p>2706_F_A1_SP_IM00_D_17_000-0_01 - Relazione energetica ex L.10/91 - Arena principale</p> <p>2706_F_00_SP_IE28_D_17_000-0_01 - Relazione tecnica - Impianti elettrici</p> <p>2706_F_00_SP_IM29_D_17_000-0_01 - Relazione tecnica - Impianti meccanici</p> |

2.4.3. Impianti di illuminazione per interni

| Fase di verifica | Progetto |
|------------------|---|
| Requisito | I progetti di interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e degli interventi di ristrutturazione prevedono impianti d'illuminazione, conformi alla norma UNI EN 12464-1, 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. |
| Verifica | Il progetto illuminotecnico garantisce il rispetto dei requisiti minimi previsti dalla Norma UNI-EN 12464-1 ed è stato pensato con l'obiettivo di mantenere le condizioni di massimo comfort illuminotecnico degli ambienti e contenere il più possibile il consumo di energia elettrica. Perciò, prima della scelta dei corpi illuminanti, è stata effettuata un'accurata analisi della distribuzione dell'illuminazione naturale e del sistema di controllo |

| | |
|--------------------|--|
| | <p>solare. In merito alla scelta dei corpi illuminanti, si prevede l'impiego esclusivo di apparecchi a LED ad alta efficienza energetica e durata elevata (>50.000h). L'impiego di un sistema di controllo evoluto dell'attivazione delle luci in funzione della presenza e della disponibilità di luce naturale permetterà di ridurre ulteriormente gli sprechi energetici. I corpi illuminanti saranno diversificati (in termini di UGR e RCI) e scelti a seconda della destinazione d'uso dell'ambiente. La scelta e il posizionamento dei corpi illuminanti sono state eseguite tramite la realizzazione di simulazioni illuminotecniche, con l'obiettivo di raggiungere e rispettare i parametri illuminotecnici previsti secondo UNI EN 12464-1.</p> <p>UNI EN 1838, in modo da garantire un idoneo livello di illuminazione sia per le aree comuni/locali tecnici che per le vie di esodo.</p> |
| Riferimenti | <p>2706_F_A1_SP_IE06_T_02_I01-0_01 - Pianta piano interrato - Impianto di illuminazione - Arena principale</p> <p>2706_F_A1_SP_IE06_T_02_P00-0_01 - Pianta piano terra - Impianto di illuminazione - Arena principale</p> <p>2706_F_A1_SP_IE06_T_02_P01-0_01 - Pianta piano primo - Impianto di illuminazione - Arena principale</p> <p>2706_F_00_SP_IE28_D_19_000-0_01 - Relazione di calcolo - Verifiche illuminotecniche</p> <p>2706_F_00_SP_IE28_D_17_000-0_01 - Relazione tecnica - Impianti elettrici</p> <p>2706_F_00_SP_IE28_D_21_000-0_01 - Disciplinare descrittivo e prestazionale - Impianti elettrici</p> |

2.4.4. Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento

| Fase di verifica | Progetto/Progetto esecutivo |
|------------------|--|
| Requisito | <p>Il progettista si rifà a quanto previsto dal Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 7 marzo 2012, in cui è prescritto che 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. Inoltre, il progetto individua i locali tecnici destinati ad alloggiare esclusivamente apparecchiature e macchine, indicando gli spazi minimi obbligatori e i punti di accesso ai fini manutentivi lungo tutti i percorsi dei</p> |

| | |
|--------------------|--|
| | <p>circuiti degli impianti tecnologici, qualunque sia il fluido veicolato all'interno degli stessi. Per tutti gli impianti aeraulici viene prevista una ispezione tecnica iniziale in previsione del primo avviamento dell'impianto, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 15780.</p> |
| Verifica | <p>Come richiesto dal criterio, ai sensi del Decreto del ministero dell'ambiente e della tutela del territorio 7/03/12, i locali tecnici destinati ad alloggiare apparecchiature e macchine di impianto sono distribuiti nel fabbricato in funzione delle necessità distributive, sono adeguatamente trattati da consentire una corretta manutenzione igienica in fase d'uso e prevedono la presenza di una piletta. In fase di esecuzione dei lavori, la DL verificherà che l'impresa che effettui 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».</p> <p>Il progetto individua anche i locali tecnici destinati ad alloggiare esclusivamente apparecchiature e macchine, indicando gli spazi minimi obbligatori, così come richiesto dai costruttori nei manuali di uso e manutenzione, i punti di accesso ai fini manutentivi lungo tutti i percorsi dei circuiti degli impianti tecnologici, qualunque sia il fluido veicolato all'interno degli stessi.</p> <p>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.</p> |
| Riferimenti | 2706_F_00_SP_IM29_D_17_000-0_01 - Relazione tecnica - Impianti meccanici |

2.4.5. Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria

| Fase di verifica | Progetto |
|------------------|--|
| Requisito | <p>Fermo restando il rispetto dei requisiti di aerazione diretta in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti; è necessario garantire l'adeguata qualità dell'aria interna in tutti i locali abitabili tramite la realizzazione di impianti di ventilazione meccanica, facendo riferimento alle norme vigenti. Per tutte le nuove costruzioni sono garantite le portate d'aria esterna previste dalla UNI 10339 oppure è garantita almeno la Classe II della UNI EN 16798-1, very low pollu-</p> |

| | |
|--------------------|--|
| | <p>ting building. Le strategie di ventilazione adottate dovranno limitare la dispersione termica, il rumore, il consumo di energia, l'ingresso dall'esterno di agenti inquinanti e di aria fredda e calda nei mesi invernali ed estivi.</p> <p>Al fine del contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione, gli impianti di ventilazione meccanica prevedono anche il recupero di calore, ovvero un sistema integrato per il recupero dell'energia contenuta nell'aria estratta per trasferirla all'aria immessa (pretrattamento per il riscaldamento e raffrescamento dell'aria, già filtrata, da immettere negli ambienti).</p> |
| Verifica | <p>Il progetto prevede l'aerazione naturale in tutti i locali in cui è prevista una possibile occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti. Le superfici apribili sono calcolate in funzione 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.</p> <p>È stato previsto un sistema di ventilazione per il rinnovo dell'aria e per la climatizzazione degli ambienti, in modo da garantire massima qualità dell'aria interna, nonché rispettare le prescrizioni igienico-sanitarie vigenti. I quantitativi di ricambi aria sono stati calcolati secondo normativa nazionale e internazionale, soddisfacendo le prescrizioni e garantendo le portate d'aria esterna previste dalla UNI EN 16798 per tutti i locali con permanenza di persone.</p> <p>L'impianto aeraulico è espletato mediante specifiche Unità di Trattamento Aria, distinte per destinazione d'uso e profilo di utilizzo dei locali, ed è idoneo a sopperire sia al rinnovo dell'aria, con la regolazione del livello di umidità e/o il recupero di calore, sia allo smaltimento del calore latente generato, oltre che alla climatizzazione dei locali in cui è presente un impianto a tutt'aria.</p> <p>È stata posta attenzione a 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.</p> <p>Per migliorare la qualità dell'aria interna ed esterna, si è privilegiato, per esempio, l'utilizzo di lastre in cartongesso con basse emissioni di VOC nell'aria, in grado di assorbire la formaldeide.</p> |
| Riferimenti | <p>2706_F_A1_SP_IM00_D_17_000-0_01 - Relazione energetica ex L.10/91 - Arena principale</p> |

2.4.6. Benessere termico

| Fase di verifica | Progetto ed uso dell'opera |
|------------------|--|
| Requisito | È garantito il benessere termico e di qualità dell'aria interna prevedendo condizioni conformi almeno alla classe B secondo la norma UNI EN ISO 7730 in termini di PMV (Voto Medio Previsto) e di PPD (Percentuale Prevista di Insoddisfatti) oltre che di verifica di assenza di discomfort locale. |
| Verifica | <p>Il progetto ha tenuto conto del presente criterio utilizzando strutture altamente performanti e isolanti, correggendo i ponti termici dove ve ne fosse la necessità e minimizzando per quanto possibile il fabbisogno termico e di raffrescamento delle zone termiche.</p> <p>La norma UNI EN ISO 7730/2006 riporta come condizioni di accettabilità termica per la classe B un valore di PMV compreso tra + 0,5 e - 0,5, a cui corrisponde una percentuale di insoddisfatti delle condizioni termiche (PPD) inferiore al 10%. Il calcolo degli indici PMV e PPD si effettua a partire dalla raccolta di una serie di parametri di tipo ambientale (temperatura dell'aria, temperatura media radiante, umidità relativa dell'aria, velocità dell'aria) ed individuale (dispendio energetico connesso all'attività lavorativa e tipologia di abbigliamento). Il rilievo dei parametri suddetti sarà possibile solo ad ultimazione lavori e successiva occupazione da parte degli utenti. Pertanto, si consiglia di eseguire due misurazioni per anno e possibilmente nelle stesse condizioni al contorno (stesso numero di utenti che occupano l'ambiente, impianti funzionanti). Una volta misurati i parametri sarà possibile calcolare la temperatura operativa quindi gli indici PMV/PPD secondo le formule riportate nelle UNI EN ISO 7730. La scelta di utilizzare come sistema di tamponamento interno ed esterno, soluzioni a secco costituite da montanti in alluminio e lastre in cartongesso di tipologie differenziate in base alle necessità di ogni ambiente, costituisce una garanzia in termini di qualità dell'aria, consentendo il rispetto del seguente criterio. Le lastre che verranno utilizzate infatti, indistintamente dalla tipologia, dovranno essere tutte provviste di certificati che dimostrano la conformità delle emissioni del prodotto a tutti i protocolli sulle emissioni di VOC, come richiesto dai CAM e dagli altri standard europei.</p> <p>In particolare, l'analisi è stata condotta per tutti gli ambienti regolarmente occupati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A1.B1.ST.03 Sala riunioni/Aula didattica • A1.B1.LA.02 Locale società • A1.B1.PA.02 Sala di preatletismo |

- A1.00.AU.01 Hospitality autorità
- A1.B1.ST.02 Sala stampa
- A1.B1.PA.01 Parterre
- A1.01.LA.05 Controllo spettatori
- A1.01.LA.04 Box telecronaca
- A1.01.LA.03 Piattaforma tv
- A1.01.LA.02 Box telecronaca
- A1.01.LA.01 Gestione emergenze/Regia

andando a definire per ciascuno di essi i fattori di occupazione orari giornalieri e settimanali, al fine di simulare il reale comportamento di ciascun ambiente. L'analisi è stata condotta in regime dinamico, ovvero, il calcolo ha preso in analisi il raggiungimento del comfort termico per tutto l'anno, considerando il giorno più caldo, in funzione dei dati climatici inseriti. Inoltre, un'ulteriore differenziazione è stata condotta sull'attività svolta all'interno degli ambienti, andando a valutare i differenti apporti di metabolismo energetico, velocità dell'aria e abbigliamento invernale.

Si rimanda all'allegato 1 per la consultazione di tutti i risultati di calcolo.

Di seguito, si riportano per sinteticità alcuni dei risultati graficizzati, ottenuti per alcuni ambienti tipo considerati:

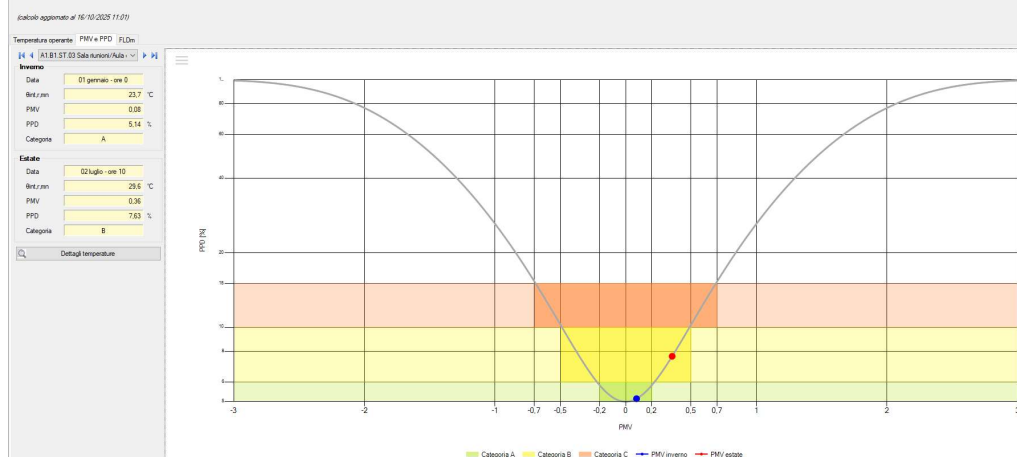


Figura 1 - Grafico PMV e PPD, Locale A1.B1.ST.03 Sala riunioni/Aula didattica



Figura 2 - Grafico PMV e PPD, Locale A1.B1.PA.02 Sala di preatletismo

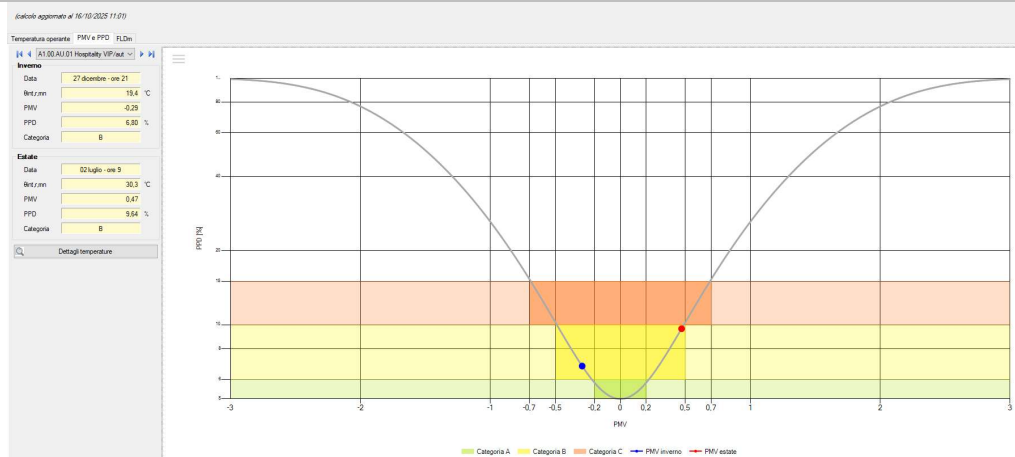


Figura 3 - Grafico PMV e PPD, Locale A1.00.AU.01 Hospitality autorità

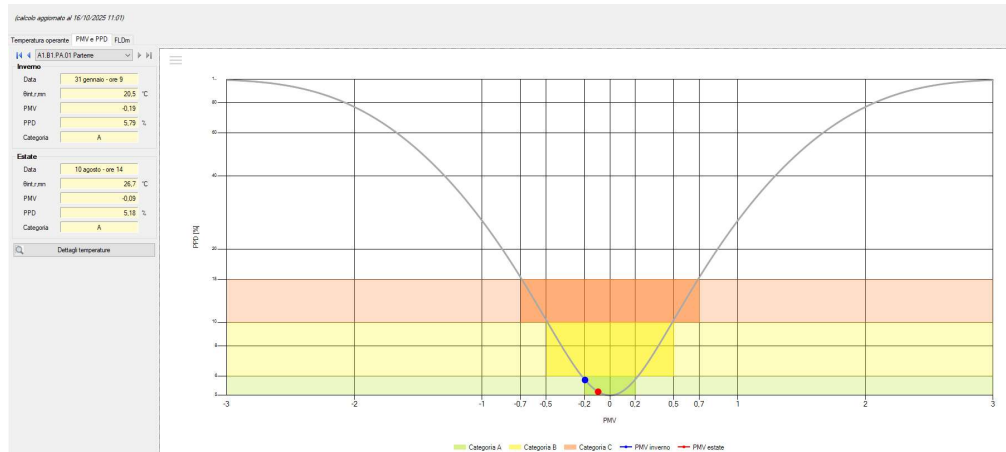


Figura 4 - Grafico PMV e PPD, Locale A1.B1.PA.01 Parterre

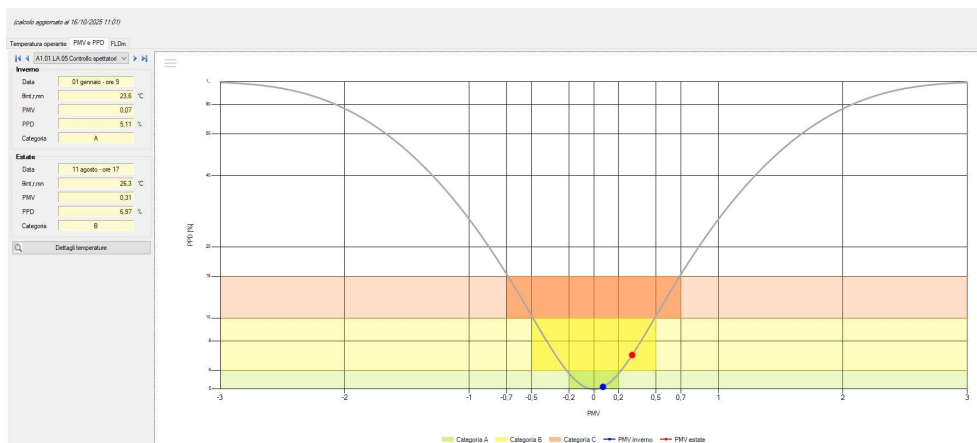


Figura 5 - Grafico PMV e PPD, A1.01.LA.05 Controllo spettatori

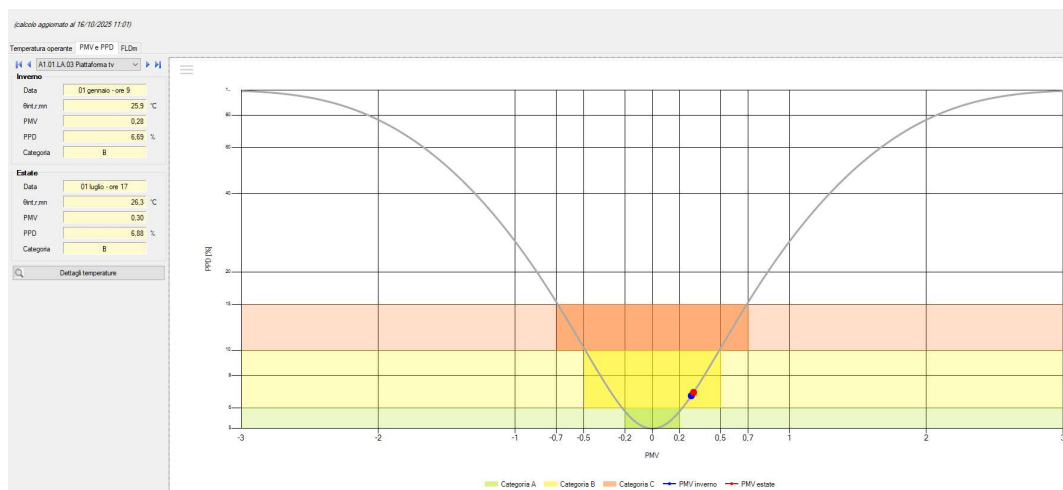


Figura 6 - Grafico PMV e PPD, Locale A1.01.LA.03 Piattaforma tv

Riferimenti

Allegato 1 – 2.4.6 Benessere termico

2.4.7. Illuminazione naturale

| Fase di verifica | Progetto |
|------------------|---|
| Requisito | <p>Nei progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione e demolizione e ricostruzione, al fine di garantire una dotazione e una distribuzione minima dell'illuminazione naturale all'interno dei locali regolarmente occupati, per qualsiasi destinazione d'uso (escluse quelle per le quali sono vigenti norme specifiche di settore come sale operatorie, sale radiologiche, ecc. ed escluse le scuole materne, gli asili nido e le scuole primarie e secondarie, per le quali sono prescritti livelli di illuminazione naturale superiore) è garantito un illuminamento da luce naturale di almeno 300 lux, verificato almeno nel 50% dei punti di misura all'interno del locale, e di 100 lux, verificato almeno nel 95% dei punti di misura (livello minimo). Tali valori devono essere garantiti per almeno la metà delle ore di luce diurna. Per le scuole primarie e secondarie è garantito un livello di illuminamento da luce naturale di almeno 500 lux, verificato nel 50% dei punti di misura e 300 lux verificato nel 95% dei punti di misura, per almeno la metà delle ore di luce diurna (livello medio). Per le scuole materne e gli asili nido è garantito un livello di illuminamento da luce naturale di almeno 750 lux, verificato nel 50% dei punti di misura e 500 lux verificato nel 95% dei punti di misura, per almeno la metà delle ore di luce diurna (livello ottimale). Per altre destinazioni d'uso, la stazione appaltante può comunque prevedere un livello di illuminazione naturale superiore al livello minimo, richiedendo al progettista soluzioni architettoniche che garantiscano un livello medio o ottimale, così come definito per l'edilizia scolastica. Per il calcolo e la verifica dei parametri indicati si applica la norma UNI EN 17037. In particolare, il fattore medio di luce diurna viene calcolato tramite la UNI 10840 per gli edifici scolastici e tramite la UNI EN 15193-1 per tutti gli altri edifici. Per quanto riguarda le destinazioni residenziali, qualora l'orientamento del lotto o le preesistenze lo consentano, le superfici illuminanti della zona giorno (soggiorni, sale da pranzo, cucine abitabili e simili) dovranno essere orientate da EST a OVEST, passando per SUD. Nei progetti di ristrutturazione edilizia nonché di restauro e risanamento conservativo, al fine di garantire una illuminazione naturale minima all'interno dei locali regolarmente occupati, se non sono possibili soluzioni architettoniche (apertura di nuove luci, pozzi di luce, lucernari, infissi con profili sottili ecc.) in grado di garantire una distribuzione dei livelli di illuminamento come indicato al primo capoverso, sia per motivi oggettivi (assenza di pareti o coperture direttamente a contatto con l'esterno) che per effetto di norme di tutela dei beni architettonici (decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 «Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137») o per specifiche indicazioni da parte delle Soprintendenze, è garantito un fattore medio</p> |

| | |
|--------------------|---|
| | di luce diurna maggiore del 2% per qualsiasi destinazione d'uso, escluse quelle per le quali sono vigenti norme specifiche di settore (come sale operatorie, sale radiologiche, ecc.) ed escluse le scuole materne, gli asili nido e le scuole primarie e secondarie per le quali il fattore medio di luce diurna da garantire, è maggiore del 3%. |
| Verifica | <p>Il fattore medio di luce diurna calcolato per i locali oggetto di verifica rispetta quanto prescritto dalla UNI EN 17037 e, in particolare, dalla UNI EN 15193-1: è garantito un illuminamento da luce naturale di almeno 300 lux, verificato almeno nel 50% dei punti di misura all'interno del locale, e di 100 lux, verificato almeno nel 95% dei punti di misura (livello minimo, corrispondente a un FLDm pari a 1,6%. Nel rispetto del documento "INDIRIZZI TECNICI DI IGIENE EDILIZIA PER I LOCALI E GLI AMBIENTI DI LAVORO" approvato con la Delibera della Giunta Regionale N. 211 del 28/02/2022 per i locali di categoria 1 la verifica di illuminazione naturale è stata eseguita applicando il limite minimo di FLDm al 2%</p> <p>Mediante una simulazione dinamica, è stato possibile ottenere una valutazione dell'illuminazione naturale all'interno degli ambienti regolarmente occupati. Ogni locale è stato modellato all'interno del software Edilcima tenendo conto delle dimensioni volumetriche, delle tipologie di finiture che lo caratterizzano con i relativi coefficienti di riflessione α, dell'esposizione rispetto all'orientamento solare e del contesto.</p> <p>I risultati hanno permesso una corretta progettazione dimensionale delle parti finestrate al fine di raggiungere i requisiti richiesti dal criterio. Si rimanda al relativo allegato per ulteriori dettagli sul calcolo condotto.</p> |
| Riferimenti | 2706_F_00_SP_GE00_D_16_000-0_01 - Relazione generale |

2.4.8. Dispositivi di ombreggiamento

| Fase di verifica | Progetto |
|------------------|---|
| Requisito | Nei progetti di nuova costruzione è garantito il controllo dell'immissione di radiazione solare diretta nell'ambiente interno prevedendo che le parti trasparenti esterne degli edifici, sia verticali che inclinate, siano dotate di sistemi di schermatura ovvero di ombreggiamento fissi o mobili verso l'esterno e con esposizione da EST a OVEST, passando da Sud. Il soddisfacimento di tale requisito può essere raggiunto anche attraverso le specifiche caratteristiche della sola componente vetrata (ad esempio con vetri selettivi o a controllo solare). Le schermature solari possiedono un valore del fattore di trasmissione solare totale accoppiato al tipo di vetro della superficie vetrata protetta inferiore o uguale |

| | |
|--------------------|---|
| | a 0,35 come definito dalla norma UNI EN 14501. Il requisito non si applica alle superfici trasparenti dei sistemi di captazione solare (serre bioclimatiche ecc.), solo nel caso che siano apribili o che risultino non esposte alla radiazione solare diretta perché protetti, ad esempio, da ombre portate da parti dell'edificio o da altri edifici circostanti. |
| Verifica | <p>Lo studio degli infissi è stato sviluppato nell'ottica di garantire le migliori prestazioni energetiche, di comfort e benessere interno degli ambienti. Le soluzioni adottate sono state progettate in sinergia con le soluzioni impiantistiche e quelle dell'involucro opaco, perseguendo i più elevati standard prestazionali. Nell'edificio oggetto di nuova costruzione è previsto l'utilizzo di infissi esterni con telaio in alluminio a taglio termico e doppio vetro. L'utilizzo di infissi esterni in alluminio altamente performanti permetterà di ottenere ottime prestazioni in termini di efficienza energetica ed assicurerà vantaggi in termini di manutenibilità, valore estetico e comfort interno.</p> <p>Il soddisfacimento del criterio è stato raggiunto attraverso le specifiche caratteristiche della componente vetrata. Infatti, per l'esposizione da Est a Ovest, passando da Sud, è previsto l'utilizzo di un doppio vetro con fattore solare $g = 0,31$, che permette il raggiungimento di valori di fattore solare totale inferiori a 0,35 come definito dalla norma UNI EN 14501.</p> <p>Per ulteriori specifiche sulle caratteristiche delle componenti finestrate e dei suoi sistemi di ombreggiamento si rimanda agli specifici elaborati.</p> |
| Riferimenti | <p>Allegato 2 – 2.4.8 Dispositivi di ombreggiamento</p> <p>2706_F_00_SP_GE00_D_16_000-0_01 - Relazione generale</p> <p>2706_F_A1_SP_IM00_D_17_000-0_01 - Relazione energetica ex L.10/91 - Arena principale</p> <p>2706_F_00_SP_GE01_D_17_000-0_01 - Relazione tecnica</p> <p>2706_F_00_SP_AR01_T_05_000-0_04 - Abaco degli infissi interni ed esterni</p> |

2.4.9. Tenuta all'aria

| Fase di verifica | Progetto/ Progetto esecutivo |
|------------------|---|
| Requisito | In tutte le unità immobiliari riscaldate è garantito un livello di tenuta all'aria dell'involucro che garantisca: |

| | |
|--------------------|--|
| | <p>a. Il mantenimento dell'efficienza energetica dei pacchetti coibenti preservandoli da fughe di calore;</p> <p>b. L'assenza di rischio di formazione di condensa interstiziale nei pacchetti coibenti, nodi di giunzione tra sistema serramento e struttura, tra sistema impiantistico e struttura e nelle connessioni delle strutture stesse.</p> <p>c. Il mantenimento della salute e durabilità delle strutture evitando la formazione di condensa interstiziale con conseguente ristagno di umidità nelle connessioni delle strutture stesse</p> <p>d. Il corretto funzionamento della ventilazione meccanica controllata, ove prevista, mantenendo inalterato il volume interno per una corretta azione di mandata e di ripresa dell'aria</p> <p>I valori n50 da rispettare, verificati secondo norma UNI EN ISO 9972, sono i seguenti:</p> <p>e. Per le nuove costruzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - n50: < 2 – valore minimo - n50: < 1 – valore premiante <p>f. Per gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello:</p> <ul style="list-style-type: none"> - n50: < 3,5 valore minimo - n50: < 3 valore premiante |
| Verifica | <p>Nella fase progettuale è stato assunto un valore di $n50 < 1$ che sarà poi verificato in fase di costruito.</p> <p>Inoltre, come si evince dalla “Relazione tecnica performance energetiche (Ex.L.10/91)”, tutti i pacchetti stratigrafici utilizzati in progetto garantiscono la massima efficienza energetica preservando l'involucro da fughe di calore. Per ognuno di essi è stata verificata l'assenza di rischio di formazione di condensa interstiziale e superficiale. Gli infissi sono stati scelti con prestazioni di tenuta all'aria elevate, e lo studio di dettaglio dei nodi dell'involucro ha consentito il controllo di tutti i punti più delicati che il fabbricato possa presentare. È previsto l'utilizzo di guarnizioni di tenuta all'aria, nei punti di connessione tra infissi esterni e tamponamenti.</p> <p>Si rimanda all'Allegato 3 per la consultazione di tutti i risultati di calcolo.</p> |
| Riferimenti | Allegato 3 – 2.4.9 Tenuta all'aria |

| |
|--|
| 2706_F_00_SP_GE00_D_16_000-0_01 - Relazione generale |
| 2706_F_A1_SP_IM00_D_17_000-0_01 - Relazione energetica ex L.10/91 - Arena principale |
| 2706_F_00_SP_GE01_D_17_000-0_01 - Relazione tecnica |

2.4.10. Inquinamento elettromagnetico ambienti interni

| Fase di verifica | Progetto |
|------------------|--|
| Requisito | <p>Relativamente agli ambienti interni, il progetto prevede una ridotta esposizione a campi magnetici a bassa frequenza (ELF) indotti da quadri elettrici, montanti, dorsali di conduttori ecc., attraverso l'adozione dei seguenti accorgimenti progettuali:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. il quadro generale, i contatori e le colonne montanti sono collocati all'esterno e non in adiacenza a locali; b. la posa degli impianti elettrici è effettuata secondo lo schema a "stella" o ad "albero" o a "liscia di pesce", mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicini l'uno all'altro; c. la posa dei cavi elettrici è effettuata in modo che i conduttori di ritorno siano affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile. <p>Viene altresì ridotta l'esposizione indoor a campi elettromagnetici ad alta frequenza (RF) generato dai sistemi wi-fi, posizionando gli "access-point" ad altezze superiori a quella delle persone e possibilmente non in corrispondenza di aree caratterizzate da elevata frequentazione o permanenza.</p> <p>Per gli edifici oggetto del presente decreto continuano a valere le disposizioni vigenti in merito alla protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici all'interno degli edifici adibiti a permanenze di persone non inferiori a quattro ore giornaliere.</p> |
| Verifica | <p>Al fine di ridurre il più possibile l'esposizione indoor a campi magnetici a bassa frequenza (ELF) indotti da quadri elettrici, sono stati predisposti dei locali dedicati al contenimento dei quadri elettrici, dove possibile posti non in adiacenza a locali con permanenza prolungata di persone.</p> |

L'impianto avrà origine nel punto di consegna in Media Tensione dell'ente distributore nella cabina dedicata posta a nord-est dell'edificio, da lì sarà realizzata una linea MT che andrà ad alimentare la nuova cabina di trasformazione (collocata in adiacenza a quella citata sopra) a servizio del solo nuovo edificio andando a definire un impianto di tipo TN-S secondo la Norma CEI 64-8.

Per l'impianto elettrico in oggetto sono previsti apparecchiature e materiali aventi Marchio CE e di Qualità IMQ o equivalente e/o certificati dal costruttore. Dal quadro generale di bassa tensione (Power Center) della nuova cabina di trasformazione partiranno le dorsali per l'alimentazione dei sotto-quadri. In tutti i quadri saranno alloggiati gli organi di protezione:

- Contro i sovraccarichi;
- Contro i cortocircuiti;
- Contro i contatti indiretti.

Per garantire una buona continuità del servizio si ritiene necessario suddividere le linee di alimentazione in:

- Normale (con predisposizione per gruppo elettrogeno)
- Continuità

La distribuzione principale all'interno degli edifici sarà realizzata con canali portacavi mentre quella secondaria con tubazioni a vista/sottotraccia/incassati. I cavi utilizzati saranno conformi alla normativa CPR e per la forza motrice verranno utilizzati cavi non propaganti la fiamma e bassa emissioni di fumi del tipo FG16(O)M16.

Gli impianti elettrici saranno inoltre posati secondo uno schema ad albero secondo una posa razionale dei cavi elettrici.

Per la riduzione dei campi magnetici ad alta frequenza (RF), l'impianto di distribuzione dati è realizzato esclusivamente in cavo.

Riferimenti

- 2706_F_00_SP_IE05_D_12_000-0_01 - Schema unifilare - Quadri elettrici
- 2706_F_00_SP_IE05_T_12_000-0_01 - Schema a blocchi - Quadri elettrici
- 2706_F_00_SP_IE28_D_17_000-0_01 - Relazione tecnica - Impianti elettrici
- 2706_F_00_SP_IE28_D_21_000-0_01 - Disciplinare descrittivo e prestazionale - Impianti elettrici

2.4.11. Prestazioni e comfort acustici

| Fase di verifica | Progetto / Progetto esecutivo/ Collaudo in opera |
|------------------|---|
| Requisito | <p>Fatti salvi i requisiti di legge di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 «Determinazione dei requisiti acustici degli edifici» (nel caso in cui il presente criterio ed il citato decreto prevedano il raggiungimento di prestazioni differenti per lo stesso indicatore, sono da considerarsi, quali valori da conseguire, quelli che prevedano le prestazioni più restrittive tra i due), i valori prestazionali dei requisiti acustici passivi dei singoli elementi tecnici dell'edificio, partizioni orizzontali e verticali, facciate, impianti tecnici, definiti dalla norma UNI 11367 corrispondono almeno a quelli della classe II del prospetto 1 di tale norma. I singoli elementi tecnici di ospedali e case di cura soddisfano il livello di "prestazione superiore" riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A di tale norma e rispettano, inoltre, i valori caratterizzati come "prestazione buona" nel prospetto B.1 dell'Appendice B di tale norma. Le scuole soddisfano almeno i valori di riferimento di requisiti acustici passivi e comfort acustico interno indicati nella UNI 11532-2. Gli ambienti interni, ad esclusione delle scuole, rispettano i valori indicati nell'appendice C della UNI 11367. Nel caso di interventi su edifici esistenti, si applicano le prescrizioni sopra indicate se l'intervento riguarda la ristrutturazione totale degli elementi edilizi di separazione tra ambienti interni ed ambienti esterni o tra unità immobiliari differenti e contermini, la realizzazione di nuove partizioni o di nuovi impianti. Per gli altri interventi su edifici esistenti va assicurato il miglioramento dei requisiti acustici passivi preesistenti. Detto miglioramento non è richiesto quando l'elemento tecnico rispetti le prescrizioni sopra indicate, quando esistano vincoli architettonici o divieti legati a regolamenti edilizi e regolamenti locali che precludano la realizzazione di soluzioni per il miglioramento dei requisiti acustici passivi, o in caso di impossibilità tecnica ad apportare un miglioramento dei requisiti acustici esistenti degli elementi tecnici coinvolti. La sussistenza dei precedenti casi va dimostrata con apposita relazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica di cui all'articolo 2, comma 6 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Anche nei casi nei quali non è possibile apportare un miglioramento, va assicurato almeno il mantenimento dei requisiti acustici passivi preesistenti.</p> |
| Verifica | <p>Il calcolo dei requisiti acustici è stato effettuato ai sensi del DPCM 5/12/97 e ai sensi della norma UNI 11367, selezionando tra gli indici elencati su entrambe quelli più restrittivi come suggerito dai Criteri Ambientali Minimi. L'edificio di nuova costruzione appartiene alla categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili.</p> |

| | |
|--------------------|--|
| | <p>I valori prestazionali dei requisiti acustici passivi dei singoli elementi tecnici dell'edificio, partizioni orizzontali e verticali, facciate, impianti tecnici, definiti dalla norma UNI 11367 corrispondono almeno a quelli della classe II del prospetto 1 di tale norma. Gli ambienti interni rispettano i valori indicati nell'appendice C della UNI 11367.</p> <p>Sono state effettuate le verifiche di qualità acustica interna in ogni ambiente adibito al parlato o ad attività sportiva, ovvero il tempo di riverbero e gli indici di chiarezza del parlato secondo quanto prescritto nella norma UNI 11367.</p> <p>A garanzia della qualità della progettazione acustica, nel gruppo di lavoro sono presenti più soggetti abilitati e iscritti negli elenchi dei tecnici competenti in acustica ambientale della Regione Toscana. La sussistenza dei precedenti casi è stata dimostrata con apposita relazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica di cui all'articolo 2, comma 6 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Inoltre, in fase di verifica finale della conformità sarà prodotta una relazione di collaudo basata su misure acustiche in opera eseguite da un tecnico competente in acustica secondo le norme tecniche vigenti.</p> |
| Riferimenti | <p>2706_F_A1_SP_GE00_D_17_000-0_01 - Relazione di Valutazione di Impatto Acustico - Arena principale</p> <p>2706_F_A1_SP_GE00_D_17_000-0_03 - Relazione dei Requisiti acustici passivi - Arena principale</p> |

2.4.12. Radon

| Fase di verifica | Progetto |
|------------------|--|
| Requisito | <p>Devono essere adottate strategie progettuali e tecniche idonee a prevenire e a ridurre la concentrazione di gas radon all'interno degli edifici. Il livello massimo di riferimento, espresso in termini di valore medio annuo della concentrazione di radon è di 200 Bq/m³. È previsto un sistema di misurazione con le modalità di cui all'allegato II sezione I del decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101, effettuato da servizi di dosimetria riconosciuti ai sensi dell'articolo 155 del medesimo decreto, secondo le modalità indicate nell'allegato II, che rilasciano una relazione tecnica con i contenuti previsti dall'allegato II del medesimo decreto.</p> <p>Le strategie, compresi i metodi e gli strumenti, rispettano quanto stabilito dal Piano nazionale d'azione per il radon, di cui all'articolo 10 comma 1 del decreto dianzi citato.</p> |

| | |
|------------------------|--|
| <p>Verifica</p> | <p>In Italia la regolamentazione dell'esposizione al radon nei luoghi di lavoro è stata introdotta all'inizio del 2001 con l'entrata in vigore del Decreto Legislativo n. 241/00 che fissa però dei limiti di concentrazione superiori alla Direttiva Europea 2013/59/EURATOM. Tale direttiva indica agli Stati Membri l'adozione di un valore di riferimento non superiore a 300 Bq/m³ per abitazioni e luoghi di lavoro. Per le abitazioni, non trattate dalla normativa nazionale, finora è stata assunta come riferimento la Raccomandazione CEE n° 90/143 del 21/2/1990 "Tutela della popolazione contro l'esposizione al radon in ambienti chiusi", che suggerisce Bq/m³ come limite d'intervento per edifici già esistenti e Bq/m³ come limite di progetto per nuove costruzioni.</p> <p>In assenza di indicazioni centrali e univoche, alcune Regioni e Province autonome hanno avviato iniziative indipendenti, in genere realizzando apposite campagne di misura in abitazioni (o in edifici di analoghe caratteristiche) e analizzandone i risultati in modalità differenti, al fine di realizzare la mappatura del proprio territorio.</p> <p>Nel 2006 la Regione Toscana ha affidato ad ARPAT (Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana) la progettazione e realizzazione di un'indagine finalizzata alla conoscenza della distribuzione della concentrazione di radon negli ambienti di vita e di lavoro e all'individuazione delle aree ad elevata probabilità di alte concentrazioni di radon prevista nel D.Lgs 230/95 e s.m.i.</p> <p>L'indagine si è svolta dal 2006 al 2010 e ha coinvolto complessivamente quasi 2000 abitazioni e circa 1300 fra luoghi di lavoro e scuole, in tutti i Comuni della Toscana, con un numero di locali misurati pari a circa 7800. La popolazione in Toscana è esposta a livelli di radon medi più bassi della media nazionale e di altre regioni; la concentrazione media annua di radon, pesata sulla popolazione, è infatti 35 Bq/m³, in confronto al valore medio nazionale di 70 Bq/m³. La percentuale di abitazioni che superano il livello di 200 Bq/m³ (livello di riferimento utilizzato) è l'1,5% mentre per tutta l'Italia è il 4,1%.</p> <p>Tuttavia, per garantire maggiori condizioni di salubrità il progetto prevede interventi su alcuni solai controterra, in particolare è prevista la realizzazione di un vespaio areato che combinata ai fori di aerazione consentono di disperdere eventuali infiltrazioni di gas Radon.</p> <p>L'appaltatore avrà l'obbligo di rispettare tali indicazioni nella scelta dei materiali e componenti, nella loro messa in opera, fornendo le certificazioni dei materiali installati e allegato una documentazione fotografica che attesta l'esatta e corretta esecuzione delle opere con data sovrimpressa</p> |
|------------------------|--|

Si riporta di seguito la mappatura sopracitata:

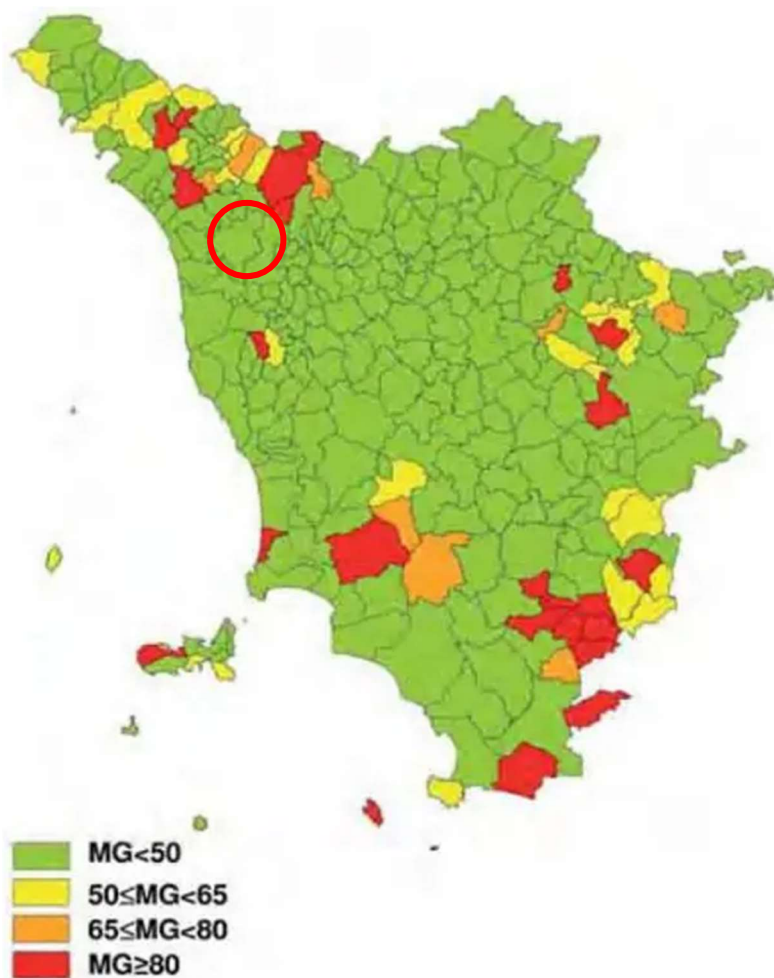


Figura 7 - Mappa regione Toscana dei valori medi comunali di gas radon normalizzati al piano terra, con individuazione dell'area in cui è situato il Comune di Lucca.

Dalla mappatura regionale si evince che il comune di Lucca è classificato tra i territori in cui la concentrazione media di radon indoor è inferiore a 50 Bq/m³.

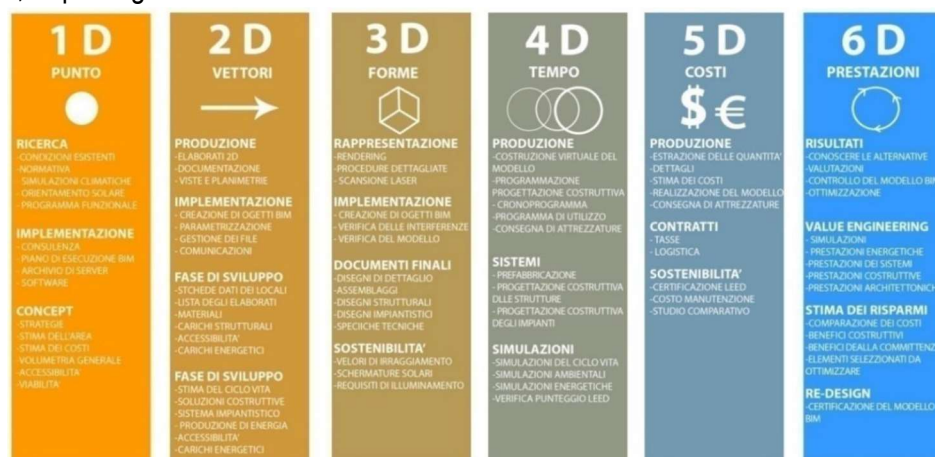
Dalle indagini effettuate è risultato che l'area di progetto non risulta caratterizzata da un rischio di esposizione al gas radon. Tuttavia, per garantire maggiori condizioni di salubrità, privilegiando l'aspetto della prevenzione, si è optato comunque per la previsione di barriera antiradon.

| | |
|--------------------|--|
| Riferimenti | 2706_F_00_SP_AR01_T_05_000-0_01 - Abaco delle stratigrafie orizzontali |
|--------------------|--|

2.4.13. Piano di manutenzione dell'opera

| Fase di verifica | Progetto/esecuzione/gestione dei lavori |
|------------------|--|
| Requisito | Il piano di manutenzione comprende la verifica dei livelli prestazionali (qualitativi e quantitativi) in riferimento alle prestazioni ambientali di cui ai criteri contenuti in questo documento. Tale piano comprende anche un programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna all'edificio, che specifichi i parametri da misurare in base al contesto ambientale in cui si trova l'edificio. |
| Verifica | <p>L'intervento previsto comporta soluzioni architettoniche volte alla massima ottimizzazione del requisito della gestione e manutenzione; sono state ipotizzate soluzioni tecniche e tecnologiche d'avanguardia, introdotte in una progettazione che tiene conto della facilità di manutenzione dell'intera struttura. Le scelte progettuali ipotizzano un'ottima durevolezza architettonica e fisica dell'opera, compiendo valutazioni che garantiscono l'impiego nella progettazione di materiali biocompatibili adatti a durare nel tempo e idonei a conservarsi in presenza delle condizioni climatiche del luogo. I materiali costituenti l'involucro si prevedono ad alta durabilità ed in particolare per i serramenti, le pavimentazioni interne ed esterne si prediligeranno tipologie caratterizzate da un'elevata resistenza e durabilità, praticamente esenti da manutenzione se non per le normali operazioni di registrazione delle parti mobili e delle guarnizioni. Particolare cura e attenzione, come detto, più volte in precedenza, è stata rivolta ai consumi energetici ricercando soluzioni atte a ridurre il fabbisogno.</p> <p>L'utilizzo di nuovi materiali più performanti nelle prestazioni strutturali, architettoniche, energetiche, la progettazione di sistemi tecnici e impiantistici, costituiscono l'essenza della progettazione. Il processo costruttivo coinvolge un numero crescente di attori, e a pari passo aumenta l'interesse verso un progetto "sostenibile" anche nelle fasi di gestione, conduzione, controllo e manutenzione.</p> <p>È stata adottata una modalità di sviluppo del progetto completamente integrata che vede coinvolti, sin dalla fase di analisi del luogo e origine del concept, tutti i soggetti che entrano a far parte del gruppo di progettazione. La definizione di un progetto con queste caratte-</p> |

ristiche comporta una prototipazione digitale dell'edificio che chiama in causa tutti i progettisti, i quali, con l'ausilio di strumenti specifici, hanno collaborato attivamente e in modo coordinato alla stesura dello stesso. In particolare, il progetto è stato sviluppato in ambiente BIM, con il software Autodesk Revit, condiviso tra i vari professionisti coinvolti, contenente al suo interno tutte le informazioni relative agli elementi che lo costituiscono. Il modello generato consente la perfetta integrazione tra gli specialismi e di effettuare verifiche programmate di coerenza degli elementi, nonché di effettuare, grazie al 4D e 5D, il controllo dei tempi e dei costi globali durante tutto lo sviluppo progettuale. Inoltre, nello sviluppo delle fasi successive di progettazione il BIM consente la velocizzazione delle tempistiche relative a questa fase grazie all'elevato livello di dettaglio insito nel modello, e quindi già caratterizzante la fase definitiva.



Ad oggi si considerano sei livelli di applicazione del BIM, in funzione dell'approfondimento delle informazioni inserite e del grado di collaborazione applicato. Dal modello 2D e 3D in cui vengono gestite tutte le informazioni che riguardano le singole parti che compongono l'edificio, si passa al 4D dove entrano in gioco i flussi di materia e i tempi di esecuzione, fino al 5D e 6D in cui viene valutato l'intero modello facendo particolare attenzione all'economicità ed alle performance dell'edificio stesso. Aggiornando costantemente il modello, si avrà, a lavori ultimati, il modello "as built", da consegnare al committente come archivio di riferimento in cui reperire qualsiasi informazione per la programmazione ed il coordinamento delle operazioni di manutenzione, nonché il punto di partenza per qualsiasi intervento futuro (ampliamenti, restauri, demolizioni e ricostruzioni). Da questo deriva l'importanza del progetto BIM (Building Information Modelling). Progettare in modalità "BIM oriented" vuol dire poter comunicare, senza perdita qualitativa, con colleghi e partner che usano altri software, il proprio progetto e tutti i dati in esso presenti. La possibilità di produrre dati interoperabili da parte dei progettisti è garantita dalla compatibilità con il formato

| | |
|--------------------|--|
| | <p>IFC.ix. Il modello uscirà completo di ogni elemento architettonico, strutturale e impiantistico in quanto verrà realizzato dalla collaborazione di architetti e ingegneri, certificati mediante rilascio ufficiale di certificazione BIM. Il progetto si trasforma quindi in una vera e propria rappresentazione computabile delle caratteristiche fisiche e funzionali di una struttura. Un unico contenitore di dati grafici – disegni – e attributi – specifiche tecniche, schede e caratteristiche. Il progetto che ne uscirà sarà quindi un modello di dati grafici e attributi riguardanti l'intero ciclo di vita della struttura, strutturato in forma di database. Il modello Bim diventerà una carta di identità costantemente aggiornata del manufatto, in tutte le sue parti. L'utilizzo del modello BIM non si limita infatti alle fasi progettuali e costruttive, ma si spinge alla gestione della manutenzione del bene. Pertanto, realizzato il modello con tutte le informazioni aggiornate con gli elementi utilizzati per la realizzazione del bene (as built), il database dovrà essere elaborato per gli scopi manutentivi: dovranno essere estratti i dati necessari per la gestione del facility management. Lo scopo di definire un modello BIM per il Facility Management è quello di gestire le informazioni trasmesse dalle fasi di progettazione e di costruzione oppure rilevate come as built, alle operazioni di manutenzione. BIM Facility Management fornisce la visualizzazione, la conoscenza della collocazione e delle relazioni tra sistemi e componenti costruttivi e rende fruibili dati estremamente accurati della condizione esistente. La futura manutenzione e gestione del bene potrà avvenire mediante l'utilizzo di software dedicati come Mainsim, che già oggi vengono utilizzati per la gestione del patrimonio immobiliare esistente. L'utilizzo di questo programma associato alla modellazione BIM degli interventi di ricostruzione degli immobili ne potrà consentire la piena gestione.</p> <p>Il progetto prevederà la redazione di un piano di manutenzione dell'opera suddiviso in Manuale d'uso, Manuale di manutenzione e Programma di Manutenzione, per ognuna delle diverse parti in cui è stato articolato l'intervento. Ognuno di questi documenti, più quelli elencati all'interno del criterio (relazione generale, relazioni specialistiche, elaborati grafici ecc...) potranno essere conservati durante la fase di utilizzo del fabbricato e potranno rimanere accessibili al gestore in modo da ottimizzarne la gestione e gli interventi manutentivi.</p> |
| Riferimenti | <p>2706_F_00_SP_GE00_D_18_000-0_02 - Piano di Gestione Informativa</p> <p>Per approfondimento si rimanda alla fase di progettazione esecutiva.</p> |

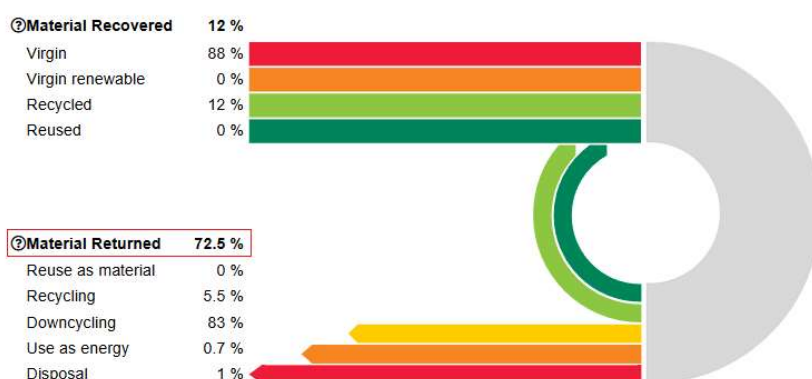
2.4.14. Disassemblaggio e fine vita

| | |
|-------------------------|---------------------------|
| Fase di verifica | Gestione/fine vita |
|-------------------------|---------------------------|

| | |
|------------------|---|
| Requisito | <p>Il progetto relativo a edifici di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e ristrutturazione edilizia, prevede che almeno il 70% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati nel progetto, esclusi gli impianti, sia sottoponibile, a fine vita, a disassemblaggio o demolizione selettiva (decostruzione) per essere poi sottoposto a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero. L'aggiudicatario redige il piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva, sulla base della norma ISO 20887 "Sustainability in buildings and civil engineering works-Design for disassembly and adaptability — Principles, requirements and guidance", o della UNI/PdR 75 "Decostruzione selettiva - Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare" o sulla base delle eventuali informazioni sul disassemblaggio di uno o più componenti, fornite con le EPD conformi alla UNI EN 15804, allegando le schede tecniche o la documentazione tecnica del fabbricante dei componenti e degli elementi prefabbricati che sono recuperabili e riciclabili. La terminologia relativa alle parti dell'edificio è in accordo alle definizioni della norma UNI 8290-1.</p> |
| Verifica | <p>Il progetto prevede che almeno il 70% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati nel progetto, esclusi gli impianti, sia sottoponibile, a fine vita, a disassemblaggio o demolizione selettiva per essere sottoposto a preparazione per riutilizzo, riciclo o recupero.</p> <p>Si riporta di seguito il calcolo condotto in questa fase a conferma del raggiungimento della % richiesta dal criterio. Per effettuare questa valutazione, in conformità alla norma ISO 20887, si sono considerate:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tecniche di assemblaggio - i sistemi a secco, le giunzioni reversibili (bulloni, viti, incastri) favoriscono il disassemblaggio selettivo. Le tecniche che comportano l'incollaggio o la saldatura rendono il disassemblaggio e la separazione più difficili; - complessità dei materiali – i materiali monomaterici o facilmente separabili sono preferibili. I materiali compositi o multistrato sono spesso più difficili da riciclare; - qualità del materiale - materiali di buona qualità che mantengono le loro proprietà nel tempo sono più adatti al riuso o al riciclo di alta qualità; - disponibilità di filiere di recupero - esistenza di impianti e processi di recupero, riciclaggio o riutilizzo per i materiali specifici nella regione o a distanza ragionevole. |

Si sommano i pesi dei materiali/componenti che si prevede possano essere recuperati, riciclati o riutilizzati e si confrontano con il peso totale dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati nel progetto.

I grafici sintetizzano le stime del potenziale di recupero dei materiali a fine vita, suddividendo tra riciclo e altre modalità di recupero (es. downcycling e valorizzazione energetica).



Per garantire un'analisi cautelativa, le percentuali presentate stimando una perdita fisiologica del 20% del materiale recuperabile dovuta alle inefficienze intrinseche del processo di disassemblaggio, quali difficoltà di separazione dei materiali, contaminazioni, danneggiamento.

Per il report di calcolo completo si fa riferimento all'Allegato 5 – 2.4.14 Disassemblaggio e fine vita.

Il calcolo dovrà essere successivamente oggetto di valutazione e aggiornamento da parte dell'Appaltatore in sede di esecuzione, specificando i prodotti che saranno installati di cui deve fornire EPD, schede tecniche e/o dichiarazioni del produttore.

L'integrazione dei concetti DfD/A all'inizio della fase di pianificazione e progettazione consente una migliore gestione delle risorse necessarie durante le fasi di utilizzo, manutenzione (incluse riparazione, sostituzione, ristrutturazione) e fine vita (ad es. smontaggio, riutilizzo, riciclaggio).

| | |
|--------------------|---|
| Riferimenti | Allegato 4 – 2.4.14 Disassemblaggio e fine vita |
|--------------------|---|

2.5. Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione

Al fine di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili e di aumentare il recupero dei rifiuti, in particolare provenienti da demolizioni e costruzioni, e coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione, il progetto prevede l'utilizzo dei materiali secondo quanto specificato nei successivi paragrafi. La conformità ai requisiti sottoelencati dovrà essere dimostrata tramite: 1. una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD® o EPDItaly®, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo; 2. certificazione "ReMade in Italy®" con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto; 3. marchio "Plastica seconda vita" con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato; 4. per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 "Use of recycled PVC" e 4.2 "Use of PVC by-product", del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura; 5. una certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l'indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti; 6. una certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi. Per quanto riguarda i materiali plastici, questi possono anche derivare da biomassa, conforme alla norma tecnica UNI-EN 16640. Mezzi di prova della conformità qui indicati sono presentati dall'appaltatore al direttore dei lavori per le necessarie verifiche prima dell'accettazione dei materiali in cantiere. Nel capitolato speciale di appalto del progetto esecutivo saranno riportate le specifiche tecniche e i relativi mezzi di prova.

2.5.1. Emissioni negli ambienti confinanti (inquinamento indoor)

| | |
|-------------------------|--|
| Fase di verifica | Progetto ed esecuzione dei lavori |
| Requisito | <p>Le categorie di materiali elencate di seguito rispettano le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella:</p> <p>a. pitture e vernici per interni;</p> <p>b. pavimentazioni (sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura organica), incluso le resine liquide;</p> |

- c. adesivi e sigillanti;
- d. rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi);
- e. pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista);
- f. controsoffitti;
- g. schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento.

| Limite di emissione (µg/m³) a 28 giorni | |
|---|-----------------------|
| Benzene | 1 (per ogni sostanza) |
| Tricloroetilene (trielina) | |
| di-2-etilesilftalato (DEHP) | |
| Dibutylftalato (DBP) | |
| COV totali | 1500 |
| Formaldeide | <60 |
| Acetaldeide | <300 |
| Toluene | <450 |
| Tetracloroetilene | <350 |
| Xilene | <300 |
| 1,2,4-Trimetilbenzene | <1500 |
| 1,4-diclorobenzene | <90 |
| Etilbenzene | <1000 |
| 2-Butossietanolo | <1500 |
| Stirene | <350 |

Verifica

Si prevede che il progetto finale risulti compatibile e coerente nella scelta di materiali e tecnologie, con quanto richiesto dal presente criterio. Inoltre, sarà prediletto l'utilizzo di sistemi costruttivi a secco per la realizzazione delle strutture e delle partizioni interne al fine di limitare le lavorazioni e l'uso di collanti in cantiere.

In fase di approvvigionamento l'appaltatore si accerterà 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.

La determinazione delle emissioni deve avvenire in conformità alla CEN/TS 16516 o UNI EN ISO 16000-9 o norme equivalenti.

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

- 1,0 m²/m³ - pareti;

| | |
|--------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - 0,4 m²/m³ - pavimenti e soffitto; - 0,05 m²/m³ - piccole superfici, esempio porte; - 0,07 m²/m³ - finestre; - 0,007 m²/m³ - superfici molto limitate, per esempio sigillanti. |
| Riferimento | <p>2706_F_00_SP_AR01_D_22_000-0_01 - Disciplinare descrittivo e prestazionale - Opere edili</p> <p>Per approfondimenti si rimanda alla fase di progettazione esecutiva.</p> |

2.5.2. Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

| Fase di verifica | Progetto ed esecuzione dei lavori |
|-------------------------|---|
| Requisito | <p>I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua (acqua efficace e acqua di assorbimento). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.</p> <p>La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.</p> |
| Verifica | <p>In fase di approvvigionamento l'Appaltatore dovrà accertarsi che il materiale contenga una percentuale minima del 5% di materia riciclata sul peso del prodotto in caso di calcestruzzi e del 7,5% per quanto riguarda i blocchi in muratura autoclavato. Il valore percentuale del contenuto di materia riciclata è dimostrato tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025; - una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione delle conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy o equivalenti; |

| | |
|--------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità. <p>I mezzi di prova della conformità qui indicati sono presentati dall'appaltatore al direttore dei lavori per le necessarie verifiche prima dell'accettazione dei materiali in cantiere.</p> |
| Riferimenti | 2706_F_00_SP_ST00_D_21_000-0_01 - Disciplinare tecnico descrittivo - StrutturePer approfondimenti si rimanda alla fase di progettazione esecutiva. |

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

| Fase di verifica | Progetto ed esecuzione dei lavori |
|------------------|--|
| Requisito | <p>I prodotti prefabbricati in calcestruzzo sono prodotti con un contenuto di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.</p> <p>I blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 7,5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.</p> <p>Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.</p> |
| Verifica | <p>Gli eventuali elementi prefabbricati in calcestruzzo dovranno prevedere un contenuto totale di almeno il 5% in peso di materiale riciclato o recuperato o di sottoprodotti.</p> <p>In fase di approvvigionamento l'Appaltatore dovrà accertarsi che il materiale contenga una percentuale minima del 5% di materia riciclata sul peso del prodotto in caso di calcestruzzi e del 7,5% per quanto riguarda i blocchi in muratura autoclavato. Il valore percentuale del contenuto di materia riciclata è dimostrato tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025; - una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione delle conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy o equivalenti; |

| | |
|--------------------|---|
| | <p>- una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità.</p> <p>I mezzi di prova della conformità qui indicati sono presentati dall'appaltatore al direttore dei lavori per le necessarie verifiche prima dell'accettazione dei materiali in cantiere.</p> |
| Riferimenti | 2706_F_00_SP_ST00_D_21_000-0_01 - Disciplinare tecnico descrittivo - StrutturePer approfondimenti si rimanda alla fase di progettazione esecutiva. |

2.5.4. Acciaio

| Fase di verifica | Progetto ed esecuzione dei lavori |
|------------------|--|
| Requisito | <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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%. <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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%. <p>Con il termine “acciaio da forno elettrico legato” si intendono gli “acciai inossidabili” e gli “altri acciai legati” ai sensi della norma tecnica UNI EN 10020, e gli “acciai alto legati da EAF” ai sensi del Regolamento delegato (UE) 2019/331 della Commissione. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.</p> |
| Verifica | L'acciaio impiegato per le opere strutturali dovrà essere prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale: |

| | |
|--------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> acciaio da forno elettrico non legato: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 75%; acciaio da forno elettrico legato: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 60%; acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 12%. <p>L'acciaio impiegato per le opere non strutturali dovrà essere prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:</p> <ul style="list-style-type: none"> acciaio da forno elettrico non legato: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 65%; acciaio da forno elettrico legato: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 60%; acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 12%. <p>In fase di approvvigionamento l'Appaltatore dovrà accertarsi che il materiale contenga una percentuale minima di materia riciclata sul peso del prodotto secondo quanto prescritto dal criterio. Il valore percentuale del contenuto di materia riciclata è dimostrato tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:</p> <ul style="list-style-type: none"> una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025; una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione delle conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy o equivalenti; una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità <p>I mezzi di prova della conformità qui indicati sono presentati dall'appaltatore al direttore dei lavori per le necessarie verifiche prima dell'accettazione dei materiali in cantiere.</p> |
| Riferimenti | 2706_F_00_SP_ST00_D_21_000-0_01 - Disciplinare tecnico descrittivo - StrutturePer approfondimenti si rimanda alla fase di progettazione esecutiva. |

2.5.5. Laterizi

| Fase di verifica | Progetto ed esecuzione dei lavori |
|--------------------|---|
| Requisito | <p>I laterizi usati per muratura e solai hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 15% sul peso del prodotto.</p> <p>Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 10% sul peso del prodotto.</p> <p>I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista hanno un contenuto di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 7,5% sul peso del prodotto.</p> <p>Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 5% sul peso del prodotto.</p> <p>Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.</p> |
| Verifica | Criterio non di competenza del progetto, in quanto non sono presenti murature e solai in laterizio. |
| Riferimenti | |

2.5.6. Prodotti legnosi

| Fase di verifica | Progetto ed esecuzione dei lavori |
|------------------|--|
| Requisito | <p>Tutti i prodotti in legno utilizzati nel progetto devono provenire da foreste gestite in maniera sostenibile come indicato nel punto “a” della verifica se costituiti da materie prime vergini, come nel caso degli elementi strutturali o rispettare le percentuali di riciclato come indicato nel punto “b” della verifica se costituiti prevalentemente da materie prime seconde, come nel caso degli isolanti.</p> |
| Verifica | <p>In fase di approvvigionamento, l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza a tale criterio tramite la documentazione. Certificati di catena di custodia nei quali siano chiaramente riportati, il codice di registrazione o di certificazione, il tipo di prodotto oggetto della fornitura, le date di rilascio e di scadenza dei relativi fornitori e subappaltatori.</p> <p>a) Per la prova di origine sostenibile ovvero responsabile: Una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che garantisca il controllo</p> |

| | |
|--------------------|--|
| | <p>della «catena di custodia», quale quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC);</p> <p>b) Per il legno riciclato, una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che attesti almeno il 70% di materiale riciclato, quali: FSC® Riciclato” (“FSC® Recycled”) che attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato, oppure “FSC® Misto” (“FSC® Mix”) con indicazione della percentuale di riciclato con il simbolo del Ciclo di Moebius all’interno dell’etichetta stessa o l’etichetta Riciclato PEFC che attesta almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato. Il requisito può essere verificato anche con i seguenti mezzi di prova: certificazione ReMade in Italy® con indicazione della percentuale di materiale riciclato in etichetta; Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU.</p> <p>Per quanto riguarda le certificazioni FSC o PEFC, tali certificazioni, in presenza o meno di etichetta sul prodotto, devono essere supportate, in fase di consegna, da un documento di vendita o di trasporto riportante la dichiarazione di certificazione (con apposito codice di certificazione dell’offerente) in relazione ai prodotti oggetto della fornitura.</p> |
| Riferimenti | <p>2706_F_00_SP_AR01_D_22_000-0_01 - Disciplinare descrittivo e prestazionale - Opere edili</p> <p>Per approfondimenti si rimanda alla fase di progettazione esecutiva.</p> |

2.5.7. Isolanti termici ed acustici

| Fase di verifica | Progetto ed esecuzione dei lavori |
|------------------|--|
| Requisito | <p>Gli isolanti termici ed acustici utilizzati in progetto devono rispettare i seguenti requisiti:</p> <p>devono possedere la marcatura CE;</p> <p>non devono possedere sostanze incluse nell’elenco di sostanze preoccupanti secondo il regolamento REACH in concentrazione superiore allo 0,1%;</p> <p>non devono essere prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP);</p> <p>non devono essere prodotti utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;</p> <p>se prodotti da resine di poliestere gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6%;</p> |

se costituiti da lane minerali devono essere conformi alla nota Q ed E del regolamento 1272/2008

se costituiti da uno o più dei materiali elencati devono contenere le quantità minime di materiale riciclato ovvero recuperato, ivi indicate, misurate in peso, come somma delle tre frazioni.

| Materiale | Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti |
|---|--|
| Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi"). | 80% |
| Lana di vetro | 60% |
| Lana di roccia | 15% |
| Vetro cellulare | 60% |
| Fibre in poliestere ⁷ | 50% (per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all'85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.) |
| Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%) | 15% |
| Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%) | 10% |
| Poliuretano espanso rigido | 2% |
| Poliuretano espanso flessibile | 20% |
| Agglomerato di poliuretano | 70% |
| Agglomerato di gomma | 60% |
| Fibre tessili | 60% |

Verifica

In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio, tramite dichiarazioni dei produttori, supportati da documentazione tecnica, schede di sicurezza e rapporti di prova. In particolare, per le lettere da c, a e g, una dichiarazione del legale rappresentante del produttore, supportata dalla documentazione tecnica quali le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o rapporti di prova; per la lettera h, le informazioni riguardanti la conformità della fibra minerale alla Nota Q o alla Nota R ai sensi dell'articolo 32 del REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006). La conformità alla Nota Q si verifica tramite una certificazione (per esempio EUCEB) conforme alla norma ISO 17065 che dimostri, tramite almeno una visita ispettiva all'anno, che la fibra è conforme a quella campione sottoposta al test di biosolubilità; per la lettera

| | |
|--------------------|--|
| | i, le percentuali di riciclato indicate sono verificate secondo quanto previsto al paragrafo 2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione-indicazioni alla stazione appaltante. |
| Riferimenti | 2706_F_00_SP_AR01_D_22_000-0_01 - Disciplinare descrittivo e prestazionale - Opere edili Per approfondimenti si rimanda alla fase di progettazione esecutiva. |

2.5.8. Tramazzature, contropareti perimetrali e controsoffitti

| Fase di verifica | Progetto ed esecuzione dei lavori |
|--------------------|---|
| Requisito | Le tramezzature, le contropareti perimetrali e i controsoffitti, realizzati con sistemi a secco, hanno un contenuto di almeno il 10% (5% in caso di prodotti a base gesso) in peso di materiale recuperato, ovvero riciclato, ovvero di sottoprodotti. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate. I materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi". |
| Verifica | In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni: <ul style="list-style-type: none"> • una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPD Italy o equivalenti; • una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy o equivalenti; • una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021. |
| Riferimenti | 2706_F_00_SP_AR01_D_22_000-0_01 - Disciplinare descrittivo e prestazionale - Opere edili Per approfondimenti si rimanda alla fase di progettazione esecutiva. |

2.5.9. Murature in pietrame e miste

| Fase di verifica | Progetto ed esecuzione dei lavori |
|--------------------|---|
| Requisito | Il progetto, per le murature in pietrame e miste, prevede l'uso di solo materiale riutilizzato o di recupero (pietrame e blocchetti). |
| Verifica | Criterio non di competenza del progetto, in quanto non sono presenti murature in pietrame o miste per opere di fondazione e/o elevazione. |
| Riferimenti | |

2.5.10. Pavimenti

2.5.10.1. Pavimentazioni dure

| Fase di verifica | Progetto ed esecuzione dei lavori |
|------------------|---|
| Requisito | <p>Per le pavimentazioni in legno si fa riferimento al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi".</p> <p>Le piastrelle di ceramica devono essere conformi almeno ai seguenti criteri inclusi nella Decisione 2009/607/CE, che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle coperture dure, e s.m.i:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Estrazione delle materie prime 2.2. Limitazione della presenza di alcune sostanze negli additivi (solo piastrelle smaltate), quali metalli pesanti come piombo, cadmio e antimonio 4.2. Consumo e uso di acqua 4.3. Emissioni nell'aria (solo per i parametri Particolato e Fluoruri) 4.4. Emissioni nell'acqua 5.2. Recupero dei rifiuti 6.1. Rilascio di sostanze pericolose (solo piastrelle vetrificate) <p>A partire dal primo gennaio 2024, le piastrelle di ceramica dovranno essere conformi ai criteri inclusi della Decisione 2021/476 che stabilisce i criteri per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai prodotti per coperture dure.</p> |

| | |
|--------------------|--|
| Verifica | <p>L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il Marchio Ecolabel UE o equivalente; • una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri sopra richiamati; una dichiarazione ambientale di prodotto di tipo II, conforme alle norme UNI EN 15804 e UNI EN 14025. |
| Riferimenti | |

2.5.10.2. Pavimenti resilienti

| Fase di verifica | Progetto ed esecuzione dei lavori |
|-------------------------|--|
| Requisito | <p>Le pavimentazioni costituite da materie plastiche, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate. Sono esclusi dall'applicazione del presente criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm. Le pavimentazioni costituite da gomma, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 10% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Sono esclusi dall'applicazione di tale criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate. Le pavimentazioni non devono essere prodotte utilizzando ritardanti di fiamma che siano classificati pericolosi ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. Tale requisito è verificato tramite la documentazione tecnica del fabbricante con allegate le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, rapporti di prova o altra documentazione tecnica di supporto.</p> |
| Verifica | <p>In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPD Italy o equivalenti; |

| | |
|--------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy o equivalenti; - marchio "Plastica seconda vita" con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato; <p>per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 "Use of recycled PVC" e 4.2 "Use of PVC by-product", del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;</p> <p>una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.</p> |
| Riferimenti | <p>2706_F_00_SP_AR01_D_22_000-0_01_01 - Disciplinare descrittivo e prestazionale - Opere edili</p> <p>Per approfondimenti si rimanda alla fase di progettazione esecutiva.</p> |

2.5.11. Serramenti e oscuranti in PVC

| Fase di verifica | Progetto ed esecuzione dei lavori |
|--------------------|--|
| Requisito | I serramenti oscuranti in PVC sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate. |
| Verifica | Criterio non di competenza del progetto, in quanto non sono presenti serramenti o oscuranti in PVC. |
| Riferimenti | |

2.5.12. Tubazioni in PVC e polipropilene

| Fase di verifica | Progetto ed esecuzione dei lavori |
|------------------|--|
| Requisito | Le tubazioni in PVC e polipropilene sono prodotte con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso |

| | |
|--------------------|--|
| | come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate ed è verificata secondo quanto previsto al paragrafo “2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione-indicazioni alla stazione appaltante”. |
| Verifica | <p>In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPD Italy o equivalenti; • una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy o equivalenti; • marchio “Plastica seconda vita” con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato. • per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 “Use of recycled PVC” e 4.2 “Use of PVC by-product”, del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura; • una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021. |
| Riferimenti | <p>2706_F_00_SP_IM29_D_21_000-0_01 - Disciplinare descrittivo e prestazionale - Impianti meccanici</p> <p>Per approfondimenti si rimanda alla fase di progettazione esecutiva.</p> |

2.5.13. Pitture e vernici

| | |
|-------------------------|---|
| Fase di verifica | Progetto ed esecuzione dei lavori |
| Requisito | <p>Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici che rispondono ad uno o più dei seguenti requisiti (la stazione appaltante deciderà, in base ai propri obiettivi ambientali ed in base alla destinazione d'uso dell'edificio):</p> <p>a) recano il marchio di qualità ecologica Ecolabel UE;</p> |

| | |
|--------------------|--|
| | <p>b) non contengono alcun additivo a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determini una concentrazione superiore allo 0,010 % in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca.</p> <p>c) non contengono sostanze ovvero miscele classificate come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411 ai sensi del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP) e s.m.i. (tale criterio va utilizzato, qualora ritenuto opportuno dalla stazione appaltante).</p> |
| Verifica | <p>I prodotti vernicianti dovranno rispondere ai requisiti imposti dal criterio rispettando una o più delle seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • devono possedere il Marchio Ecolabel UE o equivalente; • non devono contenere alcun additivo a base di cadmio, piombo, cromo ecc... in percentuale superiore allo 0,010%; • non devono contenere una delle miscele classificate come pericolose per l'ambiente ai sensi del regolamento n.1272/2008 e s.m.i. <p>La documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori e consiste nella presentazione del Marchio Ecolabel, in rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati, in una dichiarazione del legale rappresentante della ditta produttrice.</p> |
| Riferimenti | <p>2706_F_00_SP_AR01_D_22_000-0_01 - Disciplinare descrittivo e prestazionale - Opere edili</p> <p>Per approfondimenti si rimanda alla fase di progettazione esecutiva.</p> |

2.6. Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere

Il progetto persegue quanto indicato dal criterio integrando tutte le specifiche tecniche "2.5 Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere" che sono tuttavia non oggetto di tale fase progettuale. Per tale ragione si indicano alcune prescrizioni da tenere in considerazione nelle fasi successive.

2.6.1. Prestazioni ambientali del cantiere

| Fase di verifica | Progettazione/Esecuzione dei lavori |
|------------------|--|
| Requisito | Le attività di preparazione e conduzione del cantiere prevedono l'individuazione delle criticità, gestione delle specie arboree, efficienza energetica, impatto acustico e visivo, risorse idriche e attività propedeutiche al cantiere. |

| | |
|------------------------|---|
| <p>Verifica</p> | <p>Come richiesto dal seguente criterio, le attività di cantiere saranno programmate al fine di rispondere ai requisiti dei CAM. L'appaltatore in fase di realizzazione dell'opera dovrà mettere in atto quanto prescritto in sede progettuale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • individuazione di tutte le possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni inquinanti sull'ambiente circostante e le misure previste per la loro eliminazione o riduzione. Tale riduzione può essere attuata mediante opere di compensazione per ridurre le emissioni di CO₂ in fase di cantiere; • definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area di cantiere. In fase di predisposizione di cantiere verranno attuate alcune opere di mitigazione dell'impatto ambientale di cantiere mediante recinzioni modulari con eventuali barriere antirumore, coperture provvisorie, teli antipolvere etc.; • rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive. 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); • 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; • disposizione dei depositi di materiali in cantiere lontano da preesistenze arboree e arbustive autoctone, garantendo una fascia di rispetto di almeno 10m; • definizione delle misure atte ad incrementare l'efficienza nell'uso dell'energia e per minimizzare le emissioni inquinanti; • produzione di un elaborato "valutazione previsionale di impatto acustico" relativamente alle attività di cantiere contenente le definizioni per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni; • definizione delle misure atte all'abbattimento delle emissioni gassose con riferimento alle attività di lavoro di macchine operatrici di cantiere; |
|------------------------|---|

| | |
|--------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> definizione delle misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue di cantiere e/o l'uso di acque piovane; definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione nelle aree di lavorazione. Contenimento del fenomeno di dispersione delle polveri; definizione delle misure per la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, la salinizzazione, l'erosione ecc; definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti finali; definizione delle misure per la riduzione dell'impatto visivo del cantiere; definizione delle misure per la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo; tutti i materiali propri dell'attività di demolizione, scavi e costruzione, prodotti nel cantiere e quindi connessi con l'attività svolta e rifiuti propri dell'attività di smaltimento dell'amianto, possono essere trasportati alle pubbliche discariche o presso centri di recupero per inerti o rigenerazione di materiali edili, mentre il materiale ferroso può essere inviato alle acciaierie per il suo recupero; definizione delle misure per implementare la raccolta differenziata del cantiere, individuando aree da adibire a deposito temporaneo e spazi opportunamente attrezzati. Il deposito e lo stoccaggio dei rifiuti verranno effettuati servendosi di idonei contenitori, (sacconi o big bags, scarrabili, etc) posizionati anch'essi all'interno dell'area di cantiere in luoghi tali da evitare il fastidio provocato da eventuali emanazioni insalubri e nocive dedicati e suddivisi per materiali riciclabili. <p>Per le valutazioni specifiche sugli impatti ambientali su polveri, acqua, suolo, vista, rumore e vibrazioni si rimanda alle fasi successive.</p> |
| Riferimenti | Per gli elaborati di riferimento si rimanda alla fase di progettazione esecutiva. |

2.6.2. Demolizione selettiva, recupero e riciclo

| Fase di verifica | Progettazione/Esecuzione dei lavori |
|------------------|-------------------------------------|
|------------------|-------------------------------------|

| | |
|------------------|--|
| Requisito | <p>Fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, la demolizione degli edifici viene eseguita in modo da massimizzare il recupero delle diverse frazioni di materiale. Nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, il progetto prevede, a tal fine, che, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, ed escludendo gli scavi, venga avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero, secondo la gerarchia di gestione dei rifiuti di cui all'art. 179 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152. Il progetto stima la quota parte di rifiuti che potrà essere avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero. A tal fine può essere fatto riferimento ai seguenti documenti: "Orientamenti per le verifiche dei rifiuti prima dei lavori di demolizione e di ristrutturazione degli edifici" della Commissione Europea, 2018; raccomandazioni del Sistema nazionale della Protezione dell'Ambiente (SNPA) "Criteri ed indirizzi tecnici condivisi per il recupero dei rifiuti inerti" del 2016; UNI/PdR 75 "Decostruzione selettiva – Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare".</p> <p>Tale stima include le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. valutazione delle caratteristiche dell'edificio; b. individuazione e valutazione dei rischi connessi a eventuali rifiuti pericolosi e alle emissioni che possono sorgere durante la demolizione; c. stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti con ripartizione tra le diverse frazioni di materiale; d. stima della percentuale di rifiuti da avviare a preparazione per il riutilizzo e a riciclo, rispetto al totale dei rifiuti prodotti, sulla base dei sistemi di selezione proposti per il processo di demolizione; <p>Alla luce di tale stima, il progetto comprende le valutazioni e le previsioni riguardo a:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti pericolosi; b. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti riutilizzabili, riciclabili e recuperabili. <p>In caso di edifici storici per fare la valutazione del materiale da demolire o recuperare è fondamentale effettuare preliminarmente una campagna di analisi conoscitiva dell'edificio e dei materiali costitutivi per determinarne, tipologia, epoca e stato di conservazione.</p> <p>Il progetto individua le seguenti categorie di rifiuti:</p> |
|------------------|--|

| | |
|--------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di preparazione per il riutilizzo, impiegati nello stesso cantiere oppure, ove non fosse possibile, impiegati in altri cantieri; - rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di riciclo o ad altre forme di recupero; - le frazioni miste di inerti e rifiuti (codice EER 170107 e 170904) derivanti dalle demolizioni di opere per le quali non è possibile lo smontaggio e la demolizione selettiva, che sono avviati ad impianti per la produzione di aggregati riciclati. <p>In considerazione del fatto che, in fase di demolizione selettiva, potrebbero rinvenirsi categorie di rifiuti differenti da quelle indicate (dovute ai diversi sistemi costruttivi e materiali ovvero componenti impiegati nell'edificio), è sempre suggerita l'adozione di tutte le precauzioni e gli accorgimenti atti ad avviare il maggior quantitativo di materiali non pericolosi a riciclo e ad altre operazioni di recupero.</p> |
| Verifica | <p>Nell'ambito della demolizione del palasport esistente, in fase di cantiere dovrà essere sviluppato e implementato un Piano di Gestione dei Rifiuti da Demolizione e Costruzione. In fase di PFTE è stata effettuata una campagna di analisi conoscitiva dell'edificio e dei materiali costitutivi per determinarne, tipologia, epoca e stato di conservazione. I rifiuti verranno separati in sito. Almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, ed escludendo gli scavi, dovrà essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero, secondo la gerarchia di gestione dei rifiuti di cui all'art. 179 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152. Il progetto dovrà stimare la quota parte di rifiuti che potrà essere avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero. L'impresa dovrà mantenere traccia di tutti gli smaltimenti (tramite FIR) e delle quantità di materiali recuperati in sito. Per le valutazioni specifiche e le valutazioni sugli impatti ambientali su polveri, acqua, suolo, vista, rumore e vibrazioni si rimanda alle fasi successive.</p> |
| Riferimenti | Per gli elaborati di riferimento si rimanda alla fase di progettazione esecutiva. |

2.6.3. Conservazione dello strato di superficie del terreno

| | |
|-------------------------|--|
| Fase di verifica | Progettazione/Esecuzione dei lavori |
|-------------------------|--|

| | |
|--------------------|--|
| Requisito | <p>Fermo restando la gestione delle terre e rocce da scavo in conformità al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n. 120, nel caso in cui il progetto includa movimenti di terra (scavi, splateamenti o altri interventi sul suolo esistente), il progetto prevede la rimozione e l'accantonamento del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde. Per primo strato del terreno si intende sia l'orizzonte "O" (organico) del profilo pedologico sia l'orizzonte "A" (attivo), entrambi ricchi di materiale organico e di minerali che è necessario salvaguardare e utilizzare per le opere a verde.</p> <p>Nel caso in cui il profilo pedologico del suolo non sia noto, il progetto include un'analisi pedologica che determini l'altezza dello strato da accantonare (O e A) per il successivo riutilizzo. Il suolo rimosso dovrà essere accantonato in cantiere separatamente dalla matrice inorganica che invece è utilizzabile per rinterri o altri movimenti di terra, in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere riutilizzato nelle aree a verde nuove o da riqualificare.</p> |
| Verifica | <p>Nel rispetto dei requisiti richiesti, il progetto prevede l'asportazione dello strato di scotico del terreno vegetale e il suo relativo accantonamento. Questo strato, che include gli orizzonti O e A ricchi di materiale organico e minerali, sarà successivamente riutilizzato per opere a verde e per rinterri.</p> <p>L'accantonamento di questo strato avverrà separatamente dalla matrice inorganica del terreno, che potrà essere utilizzata per altri rinterri, in modo da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche. Il progetto prevede anche che eventuali materiali di riporto non conformi alle normative ambientali vigenti vengano rimossi o trattati per prevenire contaminazioni.</p> <p>La conoscenza del profilo pedologico del suolo è supportata dalle indagini geognostiche condotte in sito, che hanno rilevato la presenza di un primo metro di terreno vegetale e riporti, confermando la consapevolezza della composizione del terreno.</p> <p>Si rimanda alla valutazione di applicabilità del criterio alla fase successiva, solo se suolo conforme alla tabella 1, colonna A dell'allegato 5 al titolo V della parte quarta del decreto legislativo n. 152 del 2006.</p> |
| Riferimenti | <p>2706_F_00_SS_AR01_T_02_000-0_05 - Scavi e rinterri</p> <p>2706_F_00_SS_AR01_T_02_000-0_01 - Stato sovrapposto - Planimetria generale</p> <p>2706_F_00_SS_AR01_T_02_000-0_02 - Stato sovrapposto - Pianta piano interrato</p> |

| |
|--|
| 2706_F_00_SS_AR01_T_02_000-0_03 - Stato sovrapposto - Pianta piano terra |
| 2706_F_00_SS_AR01_T_02_000-0_04 - Stato sovrapposto - Pianta piano primo |
| Per approfondimenti si rimanda alla fase di progettazione esecutiva. |

2.6.4. Rinterri e riempimenti

| Fase di verifica | Esecuzione dei lavori |
|------------------|---|
| Requisito | <p>Per i rinterri, il progetto prescrive il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno di cui al precedente criterio "2.5.3-Conservazione dello strato superficiale del terreno", proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, ovvero materiale riciclato, che siano conformi ai parametri della norma UNI 11531-1. Per i riempimenti con miscele betonabili (ossia miscele fluide, a bassa resistenza controllata, facilmente removibili, auto costipanti e trasportate con betoniera), è utilizzato almeno il 70% di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242 e con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della UNI 11104.</p> <p>Per i riempimenti con miscele legate con leganti idraulici, di cui alla norma UNI EN 14227-1, è utilizzato almeno il 30% in peso di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242.</p> |
| Verifica | <p>Come approfondito nel criterio "2.6.3 Conservazione dello strato di superficie del terreno", il progetto rispetta i requisiti normativi vigenti, prevedendo l'asportazione e l'accantonamento dello strato di scotico del terreno vegetale per il suo successivo riutilizzo in opere a verde. Questa azione avverrà separatamente dalla matrice inorganica del terreno, in modo da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche.</p> <p>Per quanto riguarda il rimanente materiale di scavo, il reimpiego delle terre avverrà in situ laddove il livello di contaminazione lo consenta. Qualora indagini di laboratorio e analisi di rischio rivelassero una non compatibilità per il reimpiego in loco, verranno attivate le procedure di bonifica necessarie. Questa previsione assicura che solo materiali idonei e non contaminati siano utilizzati per i rinterri, garantendo la sicurezza ambientale.</p> <p>Inoltre, l'intervento comporta la demolizione dell'edificio esistente, con una significativa movimentazione di terra (circa 57.000 mc, inclusi volumi interrati). Il progetto, in aderenza ai CAM, privilegia l'impiego di materiali naturali o a basso contenuto di sostanze petrolchimiche, dotati di certificazioni ambientali, e valutati lungo l'intero ciclo di vita, massimizzando il recupero e il riciclo.</p> |

| | |
|--------------------|--|
| Riferimenti | <p>2706_F_00_SS_AR01_T_02_000-0_05 - Scavi e reinterri</p> <p>2706_F_00_SS_AR01_T_02_000-0_01 - Stato sovrapposto - Planimetria generale</p> <p>2706_F_00_SS_AR01_T_02_000-0_02 - Stato sovrapposto - Pianta piano interrato</p> <p>2706_F_00_SS_AR01_T_02_000-0_03 - Stato sovrapposto - Pianta piano terra</p> <p>2706_F_00_SS_AR01_T_02_000-0_04 - Stato sovrapposto - Pianta piano primo</p> <p>Per approfondimenti si rimanda alla fase di progettazione esecutiva.</p> |
|--------------------|--|

3. CRITERI PER L’AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI NUOVE AREE VERDI E DI RIQUALIFICAZIONE DI AREE ESISTENTI

Il progetto mira al rispetto delle prescrizioni di tale documento, il quale, al fine di raggiungere gli obiettivi ambientali definiti nell’ambito del Piano d’azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione (PAN GPP) adottato ai sensi dell’art. 1, commi 1126 e 1127 della legge n. 296/2006 con decreto del Ministro dell’ambiente della tutela del territorio e del mare di concerto con il Ministro dello sviluppo economico e dell’economia e delle finanze 11 aprile 2008, fornisce alcune indicazioni per le stazioni appaltanti e stabilisce i Criteri ambientali minimi per l’affidamento del servizio progettazione di nuova area verde o riqualificazione di un’area già esistente, per l’affidamento del servizio di gestione e manutenzione del verde pubblico e per la fornitura di prodotti per la gestione del verde pubblico (materiale-florovivaistico, prodotti fertilizzanti e impianti per l’irrigazione).

3.1. Contenuti del progetto

| | |
|-------------------------|---|
| Fase di verifica | Progetto |
| Requisito | <p>Il progetto, alla luce degli obiettivi ambientali definiti dalla stazione appaltante, che riguardano in particolare gli aspetti floristici, vegetazionali, paesaggistici, culturali e sociali, tiene conto degli elementi richiamati nella scheda A) relativa alla progettazione, di seguito elencati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • criteri di scelta delle specie vegetali (arboree, arbustive ed erbacee) da selezionare e i criteri per la loro messa a dimora; • soluzioni adottate per la conservazione e la tutela della fauna selvatica ove pertinente; |

| | |
|-----------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • migliore gestione delle acque (anche quelle meteoriche), tenendo conto della fascia climatica e della morfologia dell'area, della tipologia e concentrazione degli inquinanti, delle caratteristiche dei suoli e della fragilità delle falde; • eventuali interventi di ingegneria naturalistica atti alla sistemazione idrogeologica di scarpate o alla riqualificazione dei versanti o corsi d'acqua, ove pertinente; • impianti di illuminazione pubblica; • eventuali opere di arredo urbano; • indicazioni per la gestione dei cantieri per la nuova realizzazione o per la riqualificazione di aree verdi; • piano di gestione e manutenzione delle aree verdi; • eventuale predisposizione di un'area di compostaggio all'interno del sito al fine di produrre terriccio riutilizzabile come fertilizzante per la cura dell'area verde. |
| Verifica | <p>Il progetto dell'Arena principale nell'ambito della Riqualificazione e potenziamento del Pala-sport di Via delle Tagliate, integra pienamente i principi ambientali definiti dalla Stazione Appaltante, con attenzione agli aspetti floristici, vegetazionali, paesaggistici e sociali, in coerenza con quanto richiesto dal criterio 3.1 – Scheda A dei CAM.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Criteri di scelta delle specie vegetali (arboree, arbustive ed erbacee) da selezionare e i criteri per la loro messa a dimora: la progettazione si fonda su criteri orientati alla sostenibilità, alla funzionalità e al valore estetico del paesaggio urbano. Le scelte vegetazionali sono guidate dai seguenti obiettivi: <ul style="list-style-type: none"> • Riduzione delle problematiche fitosanitarie, privilegiando specie resistenti; • Adattamento all'ambiente urbano, con selezione di essenze idonee a condizioni di stress (isole di calore, inquinamento, suolo povero); • Valore ornamentale, con attenzione a forme, colori e texture adatti al contesto architettonico e paesaggistico; • Fioriture scalari, distribuite lungo le stagioni per garantire interesse visivo continuo; • Utilizzo combinato di caducifoglie e sempreverdi, al fine di aumentare la biodiversità e garantire copertura visiva durante tutto l'anno. • Coordinamento e continuità con il verde a confine. <p>Dove possibile, è previsto l'utilizzo di piante tappezzanti e coprisuolo, al fine di ridurre la manutenzione ordinaria, limitare il consumo idrico, contrastare il run-off e favorire l'assorbimento della CO₂, migliorare la qualità del suolo e contenere la crescita spontanea di infestanti.</p> <p>È prevista la realizzazione di una copertura verde estensiva a Sedum, pianta succulenta adatta a condizioni estreme, che presenta i seguenti vantaggi:</p> |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Manutenzione nulla o ridottissima; • Basso consumo idrico; • Efficienza energetica, grazie al miglioramento dell'isolamento termico degli edifici; - Soluzioni adottate per la conservazione e la tutela della fauna selvatica ove pertinente: Non essendo emerse interferenze significative con habitat sensibili o faunistici dalla documentazione ambientale e geologica a progetto, non si sono previste misure specifiche dirette alla fauna. - Migliore gestione delle acque (anche quelle meteoriche), tenendo conto della fascia climatica e della morfologia dell'area, della tipologia e concentrazione degli inquinanti, delle caratteristiche dei suoli e della fragilità delle falde: Come già trattato al par. 2.3.2, la superficie permeabile del lotto raggiunta è pari al 60,13% rispetto al minimo previsto del 60%, inoltre, a compensazione le acque provenienti da superfici scolanti non soggette ad inquinamento vengono convogliate nella rete di collettori delle acque meteoriche e poi in una vasca di irrigazione di circa 100 mc. - Eventuali interventi di ingegneria naturalistica atti alla sistemazione idrogeologica di scarpate o alla riqualificazione dei versanti o corsi d'acqua, ove pertinente: Non sono previste opere di ingegneria naturalistica di consolidamento o sistemazione idrogeologica, data la morfologia del sito e l'assenza di versanti instabili. - Impianti di illuminazione pubblica: come già citato al criterio 2.3.5.4 della presente relazione, al fine dell'ottimizzazione dei consumi energetici, l'illuminazione delle aree sarà realizzata tramite l'utilizzo di apparecchi illuminanti conformi ai regolamenti contro l'inquinamento luminoso ed in grado di illuminare le aree di circolazione pedonale e carrabile. - Eventuali opere di arredo urbano: Non applicabile in quanto la progettazione di tali elementi non è oggetto dell'appalto a cui questo documento è allegato. - Indicazioni per la gestione dei cantieri per la nuova realizzazione o per la riqualificazione di aree verdi: Lo sviluppo del progetto, che prevede significativi movimenti di terra con scavi e riporti, non consente la salvaguardia delle alberature esistenti, in particolare nell'area attualmente occupata dal palazzetto. Tale impossibilità è determinata sia dalla superficialità degli apparati radicali, facilmente danneggiabili durante le operazioni di scavo, sia dalle condizioni fitostatiche già precarie di alcuni esemplari. Inoltre, gli spazi necessari per la realizzazione di una struttura conforme alle normative vigenti non consentono il mantenimento delle piante esistenti. In ambito arboricolo, operazioni quali scavi in prossimità dell'apparato radicale o il ricalzo del colletto sono infatti riconosciute come fattori di danno rilevante a carico degli alberi. La realizzazione di un nuovo impianto del verde, contestualmente alla costruzione della struttura, consentirà invece di adottare essenze coerenti con le dimensioni disponibili e con lo sviluppo finale atteso, garantendo alle piante una crescita adattativa rispetto agli spazi, con conseguente riduzione delle esigenze manutentive nel tempo. |
|--|--|

| | |
|--------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Piano di gestione e manutenzione delle aree verdi: Il progetto è corredato da buone pratiche per la creazione delle aree a verde, per la loro gestione e manutenzione ottimale, specificando anche le modalità di irrigazione. - Eventuale predisposizione di un'area di compostaggio all'interno del sito al fine di produrre terriccio riutilizzabile come fertilizzante per la cura dell'area verde: Non è prevista un'area di compostaggio permanente in sito; tuttavia, la gestione dei residui vegetali sarà eseguita in maniera differenziata e, ove possibile, conferita a centri per il compostaggio secondo le normative regionali. L'adozione futura di pratiche di economia circolare in loco resta una possibilità da valutare nella fase gestionale. |
| Riferimenti | <p>2706_F_00_SP_GE00_D_17_000-0_04 - Relazione paesaggistica (d.lgs. 42/2004)</p> <p>2706_F_00_SP_AR03_T_01_000-0_01 - Sistemazioni esterne e viabilità</p> |

4. ALLEGATI

4.1. Premessa

Le tabelle di seguito allegate (Allegato 1 – 4) e costituenti le verifiche dei relativi criteri, sono state estrapolate direttamente dal software “Edilclima”, che, all’interno della scheda “Regime normativo” permette di attivare le verifiche CAM – Criteri Ambientali Minimi, secondo le prescrizioni del DM 11.10.2017 o del DM 23.06-2022 (vigente dal 4.12.2022), come nel caso preso in esame. Si riportano, di seguito, i risultati delle verifiche condotte su tutti gli edifici di progetto.

4.1.1. Allegato 1 - 2.4.6 – Benessere termico

4.1.2. Allegato 2 – 2.4.7 Illuminazione naturale

4.1.3. Allegato 3 – 2.4.8 – Dispositivi di ombreggiamento

4.1.4. Allegato 4 - 2.4.9 - Tenuta dell'aria

4.1.5. Allegato 5 – 2.4.14 Disassemblaggio e fine vita

ALLEGATO 1

2.4.6 – Benessere termico

Criterio: 2.4.6 Benessere termico

Elenco verifiche:

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

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

| Zona | Locale | Descrizione | Verifica | Categoria minima | Categoria invernale | Categoria estiva |
|------|--------|--|----------|------------------|---------------------|------------------|
| 1 | 12 | A1.B1.LA.02 Locale società | Positiva | B | A | A |
| 1 | 15 | A1.B1.PA.02 Sala di preatletismo | Positiva | B | B | B |
| 1 | 43 | A1.B1.PA.01 Parterre | Positiva | B | A | A |
| 1 | 54 | A1.B1.ST.03 Sala riunioni/Aula didattica | Positiva | B | A | B |
| 1 | 59 | A1.B1.ST.02 Sala stampa | Positiva | B | B | B |
| 1 | 147 | A1.01.LA.05 Controllo spettatori | Positiva | B | A | B |
| 1 | 150 | A1.01.LA.04 Box telecronaca | Positiva | B | B | B |
| 1 | 151 | A1.01.LA.03 Piattaforma tv | Positiva | B | B | B |
| 1 | 152 | A1.01.LA.02 Box telecronaca | Positiva | B | B | B |
| 1 | 155 | A1.01.LA.01 Gestione emergenze/Regia | Positiva | B | A | B |
| 1 | 161 | A1.00.AU.01 Hospitality VIP/autorità | Positiva | B | B | B |

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 12 - A1.B1.LA.02 Locale società

Dettagli – Categoria invernale

| | | |
|--|--------------------|--------------------|
| Metabolismo energetico (M) | 70,00 | W/m ² |
| Potenza meccanica efficace (W) | 0,00 | W/m ² |
| Temperatura aria interna (θ_a) | 20,0 | °C |
| Umidità relativa interna (UR) | 55,0 | % |
| Velocità dell'aria (v_a) | 0,10 | m/s |
| Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl}) | 0,200 | m ² K/W |
| Giorno di riferimento | 01 gennaio - ore 0 | |
| Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$) | 22,5 | °C |
| Voto medio previsto (PMV) | -0,02 | - |
| Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | 5,01 | % |
| Categoria | A | |
| Verifica PMV - PPD | Positiva | |

Dettagli – Categoria estiva

| | | |
|--|--------------------|--------------------|
| Metabolismo energetico (M) | 70,00 | W/m ² |
| Potenza meccanica efficace (W) | 0,00 | W/m ² |
| Temperatura aria interna (θ_a) | 26,0 | °C |
| Umidità relativa interna (UR) | 55,0 | % |
| Velocità dell'aria (v_a) | 0,15 | m/s |
| Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl}) | 0,080 | m ² K/W |
| Giorno di riferimento | 03 luglio - ore 17 | |
| Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$) | 26,9 | °C |
| Voto medio previsto (PMV) | -0,07 | - |
| Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | 5,09 | % |
| Categoria | A | |
| Verifica PMV - PPD | Positiva | |

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 15 - A1.B1.PA.02 Sala di preatletismo

Dettagli – Categoria invernale

| | | |
|--|----------------------|--------------------|
| Metabolismo energetico (M) | 93,00 | W/m ² |
| Potenza meccanica efficace (W) | 0,00 | W/m ² |
| Temperatura aria interna (θ_a) | 20,0 | °C |
| Umidità relativa interna (UR) | 55,0 | % |
| Velocità dell'aria (v_a) | 0,10 | m/s |
| Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl}) | 0,110 | m ² K/W |
| Giorno di riferimento | 09 dicembre - ore 10 | |
| Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$) | 22,8 | °C |
| Voto medio previsto (PMV) | -0,47 | - |
| Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | 9,60 | % |
| Categoria | B | |
| Verifica PMV - PPD | Positiva | |

Dettagli – Categoria estiva

| | | |
|--|--------------------|--------------------|
| Metabolismo energetico (M) | 93,00 | W/m ² |
| Potenza meccanica efficace (W) | 0,00 | W/m ² |
| Temperatura aria interna (θ_a) | 26,0 | °C |
| Umidità relativa interna (UR) | 55,0 | % |
| Velocità dell'aria (v_a) | 0,20 | m/s |
| Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl}) | 0,050 | m ² K/W |
| Giorno di riferimento | 05 luglio - ore 19 | |

| | | |
|--|----------|----|
| Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$) | 27,9 | °C |
| Voto medio previsto (PMV) | 0,46 | - |
| Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | 9,40 | % |
| Categoria | B | |
| Verifica PMV - PPD | Positiva | |

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 43 - A1.B1.PA.01 Parterre

Dettagli – Categoria invernale

| | | |
|--|--------------------|--------------------|
| Metabolismo energetico (M) | 70,00 | W/m ² |
| Potenza meccanica efficace (W) | 0,00 | W/m ² |
| Temperatura aria interna (θ_a) | 20,0 | °C |
| Umidità relativa interna (UR) | 55,0 | % |
| Velocità dell'aria (v_a) | 0,10 | m/s |
| Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl}) | 0,200 | m ² K/W |
| Giorno di riferimento | 31 gennaio - ore 9 | |
| Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$) | 20,5 | °C |
| Voto medio previsto (PMV) | -0,19 | - |
| Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | 5,79 | % |
| Categoria | A | |
| Verifica PMV - PPD | Positiva | |

Dettagli – Categoria estiva

| | | |
|--|--------------------|--------------------|
| Metabolismo energetico (M) | 70,00 | W/m ² |
| Potenza meccanica efficace (W) | 0,00 | W/m ² |
| Temperatura aria interna (θ_a) | 26,0 | °C |
| Umidità relativa interna (UR) | 55,0 | % |
| Velocità dell'aria (v_a) | 0,15 | m/s |
| Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl}) | 0,080 | m ² K/W |
| Giorno di riferimento | 10 agosto - ore 14 | |
| Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$) | 26,7 | °C |
| Voto medio previsto (PMV) | -0,09 | - |
| Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | 5,18 | % |
| Categoria | A | |
| Verifica PMV - PPD | Positiva | |

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 54 - A1.B1.ST.03 Sala riunioni/Aula didattica

Dettagli – Categoria invernale

| | | |
|--|--------------------|--------------------|
| Metabolismo energetico (M) | 70,00 | W/m ² |
| Potenza meccanica efficace (W) | 0,00 | W/m ² |
| Temperatura aria interna (θ_a) | 20,0 | °C |
| Umidità relativa interna (UR) | 55,0 | % |
| Velocità dell'aria (v_a) | 0,10 | m/s |
| Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl}) | 0,200 | m ² K/W |
| Giorno di riferimento | 01 gennaio - ore 0 | |
| Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$) | 23,7 | °C |
| Voto medio previsto (PMV) | 0,08 | - |
| Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | 5,14 | % |
| Categoria | A | |
| Verifica PMV - PPD | Positiva | |

Dettagli – Categoria estiva

| | | |
|--|--------------------|--------------------|
| Metabolismo energetico (M) | 70,00 | W/m ² |
| Potenza meccanica efficace (W) | 0,00 | W/m ² |
| Temperatura aria interna (θ_a) | 26,0 | °C |
| Umidità relativa interna (UR) | 55,0 | % |
| Velocità dell'aria (v_a) | 0,15 | m/s |
| Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl}) | 0,080 | m ² K/W |
| Giorno di riferimento | 02 luglio - ore 10 | |
| Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$) | 29,6 | °C |
| Voto medio previsto (PMV) | 0,36 | - |
| Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | 7,63 | % |
| Categoria | B | |
| Verifica PMV - PPD | Positiva | |

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 59 - A1.B1.ST.02 Sala stampa

Dettagli – Categoria invernale

| | | |
|--|-------|--------------------|
| Metabolismo energetico (M) | 70,00 | W/m ² |
| Potenza meccanica efficace (W) | 0,00 | W/m ² |
| Temperatura aria interna (θ_a) | 20,0 | °C |
| Umidità relativa interna (UR) | 55,0 | % |
| Velocità dell'aria (v_a) | 0,10 | m/s |
| Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl}) | 0,200 | m ² K/W |

| | |
|--|------------------|
| Giorno di riferimento | 10 marzo - ore 9 |
| Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$) | 25,0 °C |
| Voto medio previsto (PMV) | 0,20 - |
| Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | 5,86 % |
| Categoria | B |
| Verifica PMV - PPD | Positiva |

Dettagli – Categoria estiva

| | |
|--|--------------------------|
| Metabolismo energetico (M) | 70,00 W/m ² |
| Potenza meccanica efficace (W) | 0,00 W/m ² |
| Temperatura aria interna (θ_a) | 26,0 °C |
| Umidità relativa interna (UR) | 55,0 % |
| Velocità dell'aria (v_a) | 0,15 m/s |
| Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl}) | 0,100 m ² K/W |
| Giorno di riferimento | 02 luglio - ore 9 |
| Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$) | 28,4 °C |
| Voto medio previsto (PMV) | 0,47 - |
| Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | 9,52 % |
| Categoria | B |
| Verifica PMV - PPD | Positiva |

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 147 - A1.01.LA.05 Controllo spettatori

Dettagli – Categoria invernale

| | |
|--|--------------------------|
| Metabolismo energetico (M) | 70,00 W/m ² |
| Potenza meccanica efficace (W) | 0,00 W/m ² |
| Temperatura aria interna (θ_a) | 20,0 °C |
| Umidità relativa interna (UR) | 55,0 % |
| Velocità dell'aria (v_a) | 0,10 m/s |
| Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl}) | 0,200 m ² K/W |
| Giorno di riferimento | 01 gennaio - ore 9 |
| Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$) | 23,6 °C |
| Voto medio previsto (PMV) | 0,07 - |
| Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | 5,11 % |
| Categoria | A |
| Verifica PMV - PPD | Positiva |

Dettagli – Categoria estiva

| | | |
|--|--------------------|--------------------|
| Metabolismo energetico (M) | 70,00 | W/m ² |
| Potenza meccanica efficace (W) | 0,00 | W/m ² |
| Temperatura aria interna (θ_a) | 26,0 | °C |
| Umidità relativa interna (UR) | 55,0 | % |
| Velocità dell'aria (v_a) | 0,15 | m/s |
| Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl}) | 0,110 | m ² K/W |
| Giorno di riferimento | 11 agosto - ore 17 | |
| Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$) | 26,3 | °C |
| Voto medio previsto (PMV) | 0,31 | - |
| Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | 6,97 | % |
| Categoria | B | |
| Verifica PMV - PPD | Positiva | |

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 150 - A1.01.LA.04 Box telecronaca

Dettagli – Categoria invernale

| | | |
|--|--------------------|--------------------|
| Metabolismo energetico (M) | 70,00 | W/m ² |
| Potenza meccanica efficace (W) | 0,00 | W/m ² |
| Temperatura aria interna (θ_a) | 20,0 | °C |
| Umidità relativa interna (UR) | 55,0 | % |
| Velocità dell'aria (v_a) | 0,10 | m/s |
| Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl}) | 0,200 | m ² K/W |
| Giorno di riferimento | 01 gennaio - ore 9 | |
| Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$) | 25,8 | °C |
| Voto medio previsto (PMV) | 0,27 | - |
| Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | 6,56 | % |
| Categoria | B | |
| Verifica PMV - PPD | Positiva | |

Dettagli – Categoria estiva

| | | |
|--|--------------------|--------------------|
| Metabolismo energetico (M) | 70,00 | W/m ² |
| Potenza meccanica efficace (W) | 0,00 | W/m ² |
| Temperatura aria interna (θ_a) | 26,0 | °C |
| Umidità relativa interna (UR) | 55,0 | % |
| Velocità dell'aria (v_a) | 0,15 | m/s |
| Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl}) | 0,110 | m ² K/W |
| Giorno di riferimento | 15 agosto - ore 17 | |

| | | |
|--|----------|----|
| Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$) | 26,2 | °C |
| Voto medio previsto (PMV) | 0,30 | - |
| Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | 6,82 | % |
| Categoria | B | |
| Verifica PMV - PPD | Positiva | |

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 151 - A1.01.LA.03 Piattaforma tv

Dettagli – Categoria invernale

| | | |
|--|--------------------|--------------------|
| Metabolismo energetico (M) | 70,00 | W/m ² |
| Potenza meccanica efficace (W) | 0,00 | W/m ² |
| Temperatura aria interna (θ_a) | 20,0 | °C |
| Umidità relativa interna (UR) | 55,0 | % |
| Velocità dell'aria (v_a) | 0,10 | m/s |
| Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl}) | 0,200 | m ² K/W |
| Giorno di riferimento | 01 gennaio - ore 9 | |
| Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$) | 25,9 | °C |
| Voto medio previsto (PMV) | 0,28 | - |
| Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | 6,69 | % |
| Categoria | B | |
| Verifica PMV - PPD | Positiva | |

Dettagli – Categoria estiva

| | | |
|--|--------------------|--------------------|
| Metabolismo energetico (M) | 70,00 | W/m ² |
| Potenza meccanica efficace (W) | 0,00 | W/m ² |
| Temperatura aria interna (θ_a) | 26,0 | °C |
| Umidità relativa interna (UR) | 55,0 | % |
| Velocità dell'aria (v_a) | 0,15 | m/s |
| Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl}) | 0,110 | m ² K/W |
| Giorno di riferimento | 01 luglio - ore 17 | |
| Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$) | 26,3 | °C |
| Voto medio previsto (PMV) | 0,30 | - |
| Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | 6,88 | % |
| Categoria | B | |
| Verifica PMV - PPD | Positiva | |

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 152 - A1.01.LA.02 Box telecronaca

Dettagli – Categoria invernale

| | | |
|--|--------------------|--------------------|
| Metabolismo energetico (M) | 70,00 | W/m ² |
| Potenza meccanica efficace (W) | 0,00 | W/m ² |
| Temperatura aria interna (θ_a) | 20,0 | °C |
| Umidità relativa interna (UR) | 55,0 | % |
| Velocità dell'aria (v_a) | 0,10 | m/s |
| Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl}) | 0,200 | m ² K/W |
| Giorno di riferimento | 01 gennaio - ore 9 | |
| Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$) | 25,8 | °C |
| Voto medio previsto (PMV) | 0,27 | - |
| Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | 6,56 | % |
| Categoria | B | |
| Verifica PMV - PPD | Positiva | |

Dettagli – Categoria estiva

| | | |
|--|--------------------|--------------------|
| Metabolismo energetico (M) | 70,00 | W/m ² |
| Potenza meccanica efficace (W) | 0,00 | W/m ² |
| Temperatura aria interna (θ_a) | 26,0 | °C |
| Umidità relativa interna (UR) | 55,0 | % |
| Velocità dell'aria (v_a) | 0,15 | m/s |
| Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl}) | 0,110 | m ² K/W |
| Giorno di riferimento | 15 agosto - ore 17 | |
| Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$) | 26,2 | °C |
| Voto medio previsto (PMV) | 0,30 | - |
| Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | 6,82 | % |
| Categoria | B | |
| Verifica PMV - PPD | Positiva | |

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 155 - A1.01.LA.01 Gestione emergenze/Regia

Dettagli – Categoria invernale

| | | |
|--|-------|--------------------|
| Metabolismo energetico (M) | 70,00 | W/m ² |
| Potenza meccanica efficace (W) | 0,00 | W/m ² |
| Temperatura aria interna (θ_a) | 20,0 | °C |
| Umidità relativa interna (UR) | 55,0 | % |
| Velocità dell'aria (v_a) | 0,10 | m/s |
| Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl}) | 0,200 | m ² K/W |

| | |
|--|--------------------|
| Giorno di riferimento | 01 gennaio - ore 9 |
| Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$) | 23,5 °C |
| Voto medio previsto (PMV) | 0,06 - |
| Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | 5,08 % |
| Categoria | A |
| Verifica PMV - PPD | Positiva |

Dettagli – Categoria estiva

| | |
|--|--------------------------|
| Metabolismo energetico (M) | 70,00 W/m ² |
| Potenza meccanica efficace (W) | 0,00 W/m ² |
| Temperatura aria interna (θ_a) | 26,0 °C |
| Umidità relativa interna (UR) | 55,0 % |
| Velocità dell'aria (v_a) | 0,15 m/s |
| Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl}) | 0,110 m ² K/W |
| Giorno di riferimento | 11 agosto - ore 17 |
| Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$) | 26,3 °C |
| Voto medio previsto (PMV) | 0,31 - |
| Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | 6,97 % |
| Categoria | B |
| Verifica PMV - PPD | Positiva |

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 161 - A1.00.AU.01 Hospitality VIP/autorità

Dettagli – Categoria invernale

| | |
|--|--------------------------|
| Metabolismo energetico (M) | 70,00 W/m ² |
| Potenza meccanica efficace (W) | 0,00 W/m ² |
| Temperatura aria interna (θ_a) | 20,0 °C |
| Umidità relativa interna (UR) | 55,0 % |
| Velocità dell'aria (v_a) | 0,10 m/s |
| Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl}) | 0,200 m ² K/W |
| Giorno di riferimento | 27 dicembre - ore 21 |
| Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$) | 19,4 °C |
| Voto medio previsto (PMV) | -0,29 - |
| Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | 6,80 % |
| Categoria | B |
| Verifica PMV - PPD | Positiva |

Dettagli – Categoria estiva

| | | |
|--|-------------------|--------------------|
| Metabolismo energetico (M) | 70,00 | W/m ² |
| Potenza meccanica efficace (W) | 0,00 | W/m ² |
| Temperatura aria interna (θ_a) | 26,0 | °C |
| Umidità relativa interna (UR) | 55,0 | % |
| Velocità dell'aria (v_a) | 0,15 | m/s |
| Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl}) | 0,080 | m ² K/W |
| Giorno di riferimento | 02 luglio - ore 9 | |
| Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$) | 30,3 | °C |
| Voto medio previsto (PMV) | 0,47 | - |
| Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) | 9,64 | % |
| Categoria | B | |
| Verifica PMV - PPD | Positiva | |

ALLEGATO 2

2.4.7 – Illuminazione naturale

Criterio: 2.4.7 Illuminazione naturale
Elenco verifiche:

| Tipo verifica | Esito |
|------------------------------|-----------------|
| Fattore medio di luce diurna | Positiva |

Dettagli – Fattore medio di luce diurna (FLDm):

| Zona | Locale | Descrizione | Verifica | FLDm ammissibile [%] | | FLDm calcolato [%] |
|------|--------|--|----------|----------------------|---|--------------------|
| 1 | 12 | A1.B1.LA.02 Locale società | Positiva | 2,000 | ≤ | 2,043 |
| 1 | 15 | A1.B1.PA.02 Sala di preatletismo | Positiva | 2,000 | ≤ | 5,145 |
| 1 | 54 | A1.B1.ST.03 Sala riunioni/Aula didattica | Positiva | 2,000 | ≤ | 6,071 |
| 1 | 59 | A1.B1.ST.02 Sala stampa | Positiva | 2,000 | ≤ | 5,455 |
| 1 | 111 | A1.00.LA.05 Locale gestore | Positiva | 2,000 | ≤ | 5,196 |

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 12 - A1.B1.LA.02 Locale società

| Cod. | Descrizione | Tipo | Esposizione | Fattore finestra ϵ | Coeff. di riduzione ψ |
|------|--------------|------|-------------|-----------------------------|----------------------------|
| W1 | WE01 120x140 | T | Nord | 0,18 | 0,96 |
| W1 | WE01 120x140 | T | Nord | 0,02 | 0,96 |
| W1 | WE01 120x140 | T | Nord | 0,17 | 0,96 |

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,73
 Fattore medio di luce diurna limite 2,00 %
 Fattore medio di luce diurna FLDm 2,04 %
Verifica FLDm **Positiva**

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 15 - A1.B1.PA.02 Sala di preatletismo

| Cod. | Descrizione | Tipo | Esposizione | Fattore finestra ϵ | Coeff. di riduzione ψ |
|------|---------------------|------|-------------|-----------------------------|----------------------------|
| W15 | DE02 180x220 | T | Est | 0,00 | 0,97 |
| W17 | WE06 + WE06 110x100 | T | Est | 0,20 | 0,94 |
| W17 | WE06 + WE06 110x100 | T | Est | 0,22 | 0,94 |
| W17 | WE06 + WE06 110x100 | T | Est | 0,22 | 0,94 |
| W17 | WE06 + WE06 110x100 | T | Est | 0,21 | 0,94 |
| W20 | FS01 - CW | T | Est | 0,26 | 1,00 |

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,71
 Fattore medio di luce diurna limite 2,00 %
 Fattore medio di luce diurna FLDm 5,14 %
Verifica FLDm **Positiva**

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 54 - A1.B1.ST.03 Sala riunioni/Aula didattica

| Cod. | Descrizione | Tipo | Esposizione | Fattore finestra ϵ | Coeff. di riduzione ψ |
|------|-------------|------|-------------|-----------------------------|----------------------------|
| W20 | FS01 - CW | T | Est | 0,21 | 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 6,07 %

Verifica FLDm Positiva

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 59 - A1.B1.ST.02 Sala stampa

| Cod. | Descrizione | Tipo | Esposizione | Fattore finestra ϵ | Coeff. di riduzione ψ |
|------|-------------|------|-------------|-----------------------------|----------------------------|
| W20 | FS01 - CW | T | Est | 0,21 | 1,00 |

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,71
 Fattore medio di luce diurna limite 2,00 %
 Fattore medio di luce diurna FLDm 5,45 %

Verifica FLDm Positiva

Zona 1 - Zona climatizzata | Locale 111 - A1.00.LA.05 Locale gestore

| Cod. | Descrizione | Tipo | Esposizione | Fattore finestra ϵ | Coeff. di riduzione ψ |
|------|--------------|------|-------------|-----------------------------|----------------------------|
| W15 | DE02 180x220 | T | Est | 0,39 | 0,97 |

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,74
 Fattore medio di luce diurna limite 2,00 %
 Fattore medio di luce diurna FLDm 5,20 %

Verifica FLDm Positiva

ALLEGATO 3

2.4.8 – Dispositivi di ombreggiamento

Criterio: 2.4.8 Dispositivi di protezione solare

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

| Cod. | Tipo | Descrizione | Verifica | Ggl,sh amm. [W/m²K] | | Ggl,sh max [W/m²K] |
|------|------|--------------|----------|------------------------|---|-----------------------|
| W4 | T | DE03 240x220 | Positiva | 0,350 | ≥ | 0,304 |

ALLEGATO 4

2.4.9 – Tenuta all'aria

Criterio: 2.4.9 Tenuta all'aria

Elenco verifiche:

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

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

| Cod. | Tipo | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|------|------|------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| M3 | T | ST.01.02+ET02 | Positiva | Positiva |
| M6 | G | ST.02.02a+ET02 | Positiva | Positiva |
| M9 | G | CV02+ST.02.02a+ET02 | Positiva | Positiva |
| M18 | U | NC_IT01.a_A1.B1.TE.01 | Positiva | Positiva |
| M19 | U | NC_ST600+CV07.a_A1.01.TE.01 | Positiva | Positiva |
| M20 | U | NC_CV07.a+Aria500+IT07_A1.01.TE.01 | Positiva | Positiva |
| M40 | T | ET01 | Positiva | Positiva |
| M49 | U | NC_ST.02.02b + CV07.a 02 Filtro | Positiva | Positiva |
| M50 | U | NC_IT01.a 02 Filtro | Positiva | Positiva |
| M51 | U | NC_IT01.a 02 Filtro | Positiva | Positiva |
| M52 | U | NC_IT01.a 02 Filtro | Positiva | Positiva |
| M54 | U | NC_IT01.a 03 Filtro | Positiva | Positiva |
| P1 | G | ST+PI01/PI06 (M4) | Positiva | Positiva |
| P2 | G | ST+PI02 | Positiva | Positiva |
| P4 | G | ST+PI10 | Positiva | Positiva |
| P5 | G | ST+PI09 | Positiva | Positiva |
| P8 | U | NC_ST.03.04a+PI03_A1.B1.TE.01 | Positiva | Positiva |
| S1 | T | T03 | Positiva | Positiva |
| S8 | U | NC_ST.03.04a+PI03_A1.B1.CO.06 | Positiva | Positiva |

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

| Cod. | Descrizione | Verifica rischio muffa |
|------|----------------------------------|------------------------|
| Z1 | IF - Parete - Solaio interpiano | Positiva |
| Z2 | R - Parete - Copertura | Positiva |
| Z3 | W - Parete - Telaio | Positiva |
| Z4 | GF - Parete - Solaio controterra | Positiva |

ALLEGATO 5

2.4.14 Disassemblaggio e fine vita

| 2.4.14 - Disassemblaggio e fine vita | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|------------|------|----------|----------------------|--------------|----------------|------------------|-------------|--------------|--|
| Project name | | | | | | | | | | | | | |
| 2706.24 PPP FTE D-N Palasport Lucca (LU) - Arena Gold | | | | | | | | | | | | | |
| Section | Question | Comment | Resource | User input | Unit | Total kg | Reuse as material kg | Recycling kg | Downcycling kg | Use as energy kg | Disposal kg | Service life | EOL Process |
| A1-A3 | Columns and load-bearing vertical structures | Acciaio S275 J0 | Structural steel profiles, generic, 80% recycled content, I, H, U, L, and T sections, S235, S275 and S355 (One Click LCA) | 4,54 | m3 | 35639 | | 35639 | | | 0 | As building | Steel recycling |
| A1-A3 | Columns and load-bearing vertical structures | Calcestruzzo C40/50 | Precast concrete span-by-span segment, C40/50 (5800/7300 PSI), 30% recycled binders, 2400 kg/m3 (One Click LCA) | 76,37 | m3 | 183288 | | | 183288 | | 0 | As building | Rebar separated (2 %), concrete to aggregate |
| A5 | Columns and load-bearing vertical structures | Acciaio S275 J0 | Structural steel profiles, generic, 80% recycled content, I, H, U, L, and T sections, S235, S275 and S355 (One Click LCA) | 4,54 | m3 | 1176,09 | | 1176,09 | | | 0 | As building | Steel recycling |
| A5 | Columns and load-bearing vertical structures | Calcestruzzo C40/50 | Precast concrete span-by-span segment, C40/50 (5800/7300 PSI), 30% recycled binders, 2400 kg/m3 (One Click LCA) | 76,37 | m3 | 0 | | | 0 | | 0 | As building | Rebar separated (2 %), concrete to aggregate |
| A1-A3 | External walls and facade | Alluminio_pannello coibentato | Aluminium sheet, generic, 100% recycled content, average European aluminium manufacturing technology (One Click LCA) | 0,04 | m3 | 108 | | 108 | | | 0 | As building | Aluminium recycling |
| A1-A3 | External walls and facade | Isolante termico in lana di vetro, sp.50mm | Glass wool insulation in bats or rolls, unfaced, L = 0.037 W/mK, R = 2.7 m2K/W, 100 mm, 1.5 kg/m2, 15 kg/m3, (Range: 10-20kg/m3), 80% recycled glass content (One Click LCA) | 28,26 | m3 | 423,9 | | | | | 423,9 | As building | Landfilling (for inert materials) |
| A1-A3 | External walls and facade | Intonaco (15mm) Intonaco (6mm) Intonaco armato per AAC (7mm) Rasatura cappotto - bianco (4mm) | Dry mortar, cement-based, 1750 kg/m3, Intomape Base (Mapei Hellas SA) | 31,93 | m3 | 55877,5 | | | 55877,5 | | 0 | As building | Cement/mortar use in a backfill |
| A1-A3 | External walls and facade | Lastra in gesso rivestito con lamina d'alluminio (12,5mm) | Gypsum plasterboard, impact resistant, 12.5 mm, 12.7 kg/m2, 1016 kg/m3, FIBRANGyps SUPER (FIBRAN S.p.A. (2023)) | 34,35 | m3 | 34899,6 | | 34899,6 | | | 0 | 40 | Gypsum recycling |
| A1-A3 | External walls and facade | Armatura Calcestruzzo | Reinforcement steel (rebar), generic, 90% recycled content, A615 (One Click LCA) | 35 | m3 | 274750 | | | | | | As building | Steel recycling |
| A1-A3 | External walls and facade | Lastra in gesso e vermiculite Fireline 15 (15mm) | Fire resistant gypsum plasterboard, 15 mm, 12.65 kg/m2, 844 kg/m3, 0.25 W/mK, A2 fire class, Lambda=0.25 W/(m.K), Fireline 15 (Saint-Gobain Hellas ABEE) | 40,89 | m3 | 34511,16 | | 34511,16 | | | 0 | 40 | Gypsum recycling |
| A1-A3 | External walls and facade | Lastra in gesso rinforzata (12,5mm) Lastra in gesso rinforzata con rete in fibra di vetro tipo Gyproc Glasroc X15 (15mm) | Gypsum plasterboard, 12.5 mm, 10.9 kg/m2, Glasroc® X13 (PLACOPLATRE) | 74,81 | m3 | 65234,32 | | | | | 65234,32 | 30 | Landfilling (for inert materials) |
| A1-A3 | External walls and facade | Calcestruzzo C40/50 | Precast concrete span-by-span segment, C40/50 (5800/7300 PSI), 30% recycled binders, 2400 kg/m3 (One Click LCA) | 77,93 | m3 | 187032 | | | 187032 | | 0 | As building | Rebar separated (2 %), concrete to aggregate |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---------------------------|--|--|----------|----|-----------|--|--|-----------|---------|---------|-------------|--|
| A1-A3 | External walls and facade | Isolamento termico in XPS | Extruded polystyrene (XPS) insulation, L: 0.035 W/mK, R: 4 m2K/W, 140 mm, 5.32 kg/m2, Lambda=0.035 W/(m.K), XPS NV L (URSA INSULATION) | 110,85 | m3 | 4212,3 | | | | 4212,3 | 0 | As building | Plastic-based material incineration |
| A1-A3 | External walls and facade | Muratura in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato | Autoclaved aerated concrete blocks, 480 kg/m3, 0.12 W/mK, Gasbeton Evolution Idro (Ekoru) | 187,83 | m3 | 90158,4 | | | 90158,4 | | 0 | As building | Concrete crushed to aggregate (for sub-base layers), Portland Cement 300 kg / m3 |
| A1-A3 | External walls and facade | Geocomposito per drenaggio e protezione | HDPE (High-density polyethylene) geocomposite, 0.30-0.40 kg/m2, TENDRAIN, TN/TNT, TDP (Tenax) | 414,82 | kg | 414,82 | | | | 414,82 | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| A1-A3 | External walls and facade | Isolante in lana di roccia Isolante lana di roccia bassa densità | Stone wool (mineral wool) insulation, unfaced, L = 0.037 W/mK, R = 1 m2K/W, 37.25mm, 0.44 kg/m2, 12kg/m3, (Range: 0-25kg/m3), 50% slag content (One Click LCA) | 590,3 | m3 | 7083,6 | | | | | 7083,6 | As building | Landfilling (for inert materials) |
| A1-A3 | External walls and facade | Pannello spandrel vetato Vetro | Argon gas filled insulating glass unit (IGU) with tempered glass panes, double glazed, 4-16-4, 20 kg/m2 (One Click LCA) | 609,08 | m2 | 12181,6 | | | 12181,6 | | 0 | As building | Glass recycling |
| A1-A3 | External walls and facade | Calcestruzzo C30/37 | Ready-mix concrete, C30/37, S4 XC2 D25 CEM III/B 42,5 N LH-SR CAM, 2370 kg/m3 (Colabeton S.p.A.) | 814,74 | m3 | 1930933,8 | | | 1930933,8 | | 0 | As building | Concrete crushed to aggregate (for sub-base layers), Portland Cement 300 kg / m3 |
| A1-A3 | External walls and facade | Membrana impermeabilizzante in FPO antiradice e antiradice (spessore 1,20mm) | FPO/TPO waterproofing membrane, reinforced with glass mat and fleece backed, 1.8 mm, 2.16 kg/m2, 1200 kg/m3, Mapeplan T Af Broof12 (Polyglass 2021)) | 1388,7 | m2 | 2999,59 | | | | 2999,59 | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| A1-A3 | External walls and facade | Finitura Acril-silossanica per esterni | Acrylic-siloxanic-resin based coating, white or coloured, 1.28 W/mK, 3 kg/m2, Risanavita Acril Silossanico CM (BCI Bautechnik) | 1695,72 | kg | 1695,72 | | | | | 1695,72 | 10 | Landfilling (for inert materials) |
| A1-A3 | External walls and facade | Membrana ETFE | Transparent pneumatic building element with aluminium frame, ETFE-foil 200 micrometers, max size 3.7x40m, 3.89 kg/m2, Texlon®System (Vector Folitec GmbH) | 2309,42 | m2 | 8983,64 | | | | | 8983,64 | As building | Landfilling (for inert materials) |
| A1-A3 | External walls and facade | Sottostruttura metallica | Steel profiles, 0.6 mm, 0.648 kg/m, Prof Z U 75x40 mm (Knauf) | 12310,81 | m | 7977,4 | | | 7977,4 | | 0 | As building | Steel recycling |
| A1-A3 | External walls and facade | Alluminio Alluminio a taglio termico Alluminio1 | Extruded aluminum profiles with thermal break, coated, 50 mm, 1.57 kg/m, SIRIO NEO 50, OX (Fresia Alluminio S.p.A.) | 106515 | kg | 106515 | | | 106515 | | 0 | As building | Aluminium recycling |
| A5 | External walls and facade | Alluminio_pannello coibentato | Aluminium sheet, generic, 100% recycled content, average European aluminium manufacturing technology (One Click LCA) | 0,04 | m3 | 8,1 | | | 8,1 | | 0 | As building | Aluminium recycling |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------------|--|--|--------|----|----------|--|--|----------|--|---------|-------------|--|
| A5 | External walls and facade | Isolante termico in lana di vetro, sp.50mm | Glass wool insulation in bats or rolls, unfaced, L = 0.037 W/mK, R = 2.7 m2K/W, 100 mm, 1.5 kg/m2, 15 kg/m3, (Range: 10-20kg/m3), 80% recycled glass content (One Click LCA) | 28,26 | m3 | 33,91 | | | | | 33,91 | As building | Landfilling (for inert materials) |
| A5 | External walls and facade | Intonaco (15mm) Intonaco (6mm) Intonaco armato per AAC (7mm) Rasatura cappotto - bianco (4mm) | Dry mortar, cement-based, 1750 kg/m3, Intomap Base (Mapei Hellas SA) | 31,93 | m3 | 7264,08 | | | 7264,08 | | 0 | As building | Cement/mortar use in a backfill |
| A5 | External walls and facade | Lastra in gesso rivestito con lamina d'alluminio (12,5mm) | Gypsum plasterboard, impact resistant, 12.5 mm, 12.7 kg/m2, 1016 kg/m3, FIBRANGyps SUPER (FIBRAN S.p.A. (2023)) | 34,35 | m3 | 4362,45 | | | 4362,45 | | 0 | 40 | Gypsum recycling |
| A5 | External walls and facade | Armatura Calcestruzzo | Reinforcement steel (rebar), generic, 90% recycled content, A615 (One Click LCA) | 35 | m3 | 13325,38 | | | | | | As building | Steel recycling |
| A5 | External walls and facade | Lastra in gesso e vermiculite Fireline 15 (15mm) | Fire resistant gypsum plasterboard, 15 mm, 12.65 kg/m2, 844 kg/m3, 0.25 W/mK, A2 fire class, Lambda=0.25 W/(m.K), Fireline 15 (Saint-Gobain Hellas ABEE) | 40,89 | m3 | 4313,9 | | | 4313,9 | | 0 | 40 | Gypsum recycling |
| A5 | External walls and facade | Lastra in gesso rinforzata (12,5mm) Lastra in gesso rinforzata con rete in fibra di vetro tipo Gyproc Glasroc X15 (15mm) | Gypsum plasterboard, 12.5 mm, 10.9 kg/m2, Glasroc® X 13 (PLACOPLATRE) | 74,81 | m3 | 8480,46 | | | | | 8480,46 | 30 | Landfilling (for inert materials) |
| A5 | External walls and facade | Calcestruzzo C40/50 | Precast concrete span-by-span segment, C40/50 (5800/7300 PSI), 30% recycled binders, 2400 kg/m3 (One Click LCA) | 77,93 | m3 | 0 | | | 0 | | 0 | As building | Rebar separated (2 %), concrete to aggregate |
| A5 | External walls and facade | Isolamento termico in XPS | Extruded polystyrene (XPS) insulation, L: 0.035 W/mK, R: 4 m2K/W, 140 mm, 5.32 kg/m2, Lambda=0.035 W/(m.K), XPS NV L (URSA INSULATION) | 110,85 | m3 | 168,49 | | | 168,49 | | 0 | As building | Plastic-based material incineration |
| A5 | External walls and facade | Muratura in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato | Autoclaved aerated concrete blocks, 480 kg/m3, 0.12 W/mK, Gasbeton Evolution Idro (Ekoru) | 187,83 | m3 | 6761,88 | | | 6761,88 | | 0 | As building | Concrete crushed to aggregate (for sub-base layers), Portland Cement 300 kg / m3 |
| A5 | External walls and facade | Geocomposito per drenaggio e protezione | HDPE (High-density polyethylene) geocomposite, 0.30-0.40 kg/m2, TENDRAIN, TN/TNT, TDP (Tenax) | 414,82 | kg | 41,48 | | | 41,48 | | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| A5 | External walls and facade | Isolante in lana di roccia Isolante lana di roccia bassa densità | Stone wool (mineral wool) insulation, unfaced, L = 0.037 W/mK, R = 1 m2K/W, 37.25mm, 0.44 kg/m2, 12kg/m3, (Range: 0-25kg/m3), 50% slag content (One Click LCA) | 590,3 | m3 | 566,69 | | | | | 566,69 | As building | Landfilling (for inert materials) |
| A5 | External walls and facade | Pannello spandrel vetato Vetro | Argon gas filled insulating glass unit (IGU) with tempered glass panes, double glazed, 4-16-4, 20 kg/m2 (One Click LCA) | 609,08 | m2 | 0 | | | 0 | | 0 | As building | Glass recycling |
| A5 | External walls and facade | Calcestruzzo C30/37 | Ready-mix concrete, C30/37, S4 XC2 D25 CEM III/B 42,5 N LH-SR CAM, 2370 kg/m3 (Colabeton S.p.A.) | 814,74 | m3 | 77237,35 | | | 77237,35 | | 0 | As building | Concrete crushed to aggregate (for sub-base layers), Portland Cement 300 kg / m3 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|--|---|----------|----|----------|--|----------|----------|----------|---------|-------------|--|
| A5 | External walls and facade | Membrana impermeabilizzante in FPO antiradone e antiradice (spessore 1,20mm) | FPO/TPO waterproofing membrane, reinforced with glass mat and fleece backed, 1.8 mm, 2.16 kg/m2, 1200 kg/m3, Mapeplan T Af Broof t2 (Polyglass (2021)) | 1388,7 | m2 | 299,96 | | | | 299,96 | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| A5 | External walls and facade | Finitura Acril-silossanica per esterni | Acrylic-siloxanic-resin based coating, white or coloured, 1.28 W/mK, 3 kg/m2, Risanavita Acril Silossanico CM (BCI Bautechnik) | 1695,72 | kg | 169,57 | | | | | 169,57 | 10 | Landfilling (for inert materials) |
| A5 | External walls and facade | Membrana ETFE | Transparent pneumatic building element with aluminium frame, ETFE-foil 200 micrometers, max size 3.7x40m, 3.89 kg/m2, Texlon®System (Vector Foiltec GmbH) | 2309,42 | m2 | 0 | | | | | 0 | As building | Landfilling (for inert materials) |
| A5 | External walls and facade | Sottostruttura metallica | Steel profiles, 0.6 mm, 0.648 kg/m, Prof Z 75x40 mm (Knauf) | 12310,81 | m | 263,25 | | 263,25 | | | 0 | As building | Steel recycling |
| A5 | External walls and facade | Alluminio Alluminio a taglio termico Alluminio1 | Extruded aluminum profiles with thermal break, coated, 50 mm, 1.57 kg/m, SIRIO NEO 50, OX (Fresia Alluminio S.p.A.) | 106515 | kg | 7988,63 | | 7988,63 | | | 0 | As building | Aluminium recycling |
| B4-B5 | External walls and facade | Lastra in gesso rivestito con lamina d'alluminio (12,5mm) | Gypsum plasterboard, impact resistant, 12.5 mm, 12.7 kg/m2, 1016 kg/m3, FIBRANGyps SUPER (FIBRAN S.p.A. (2023)) | 34,35 | m3 | 34899,6 | | 34899,6 | | | 0 | 40 | Gypsum recycling |
| B4-B5 | External walls and facade | Lastra in gesso e vermiculite Fireline 15 (15mm) | Fire resistant gypsum plasterboard, 15 mm, 12.65 kg/m2, 844 kg/m3, 0.25 W/mK, A2 fire class, Lambda=0.25 W/(m.K), Fireline 15 (Saint-Gobain Hellas ABEE) | 40,89 | m3 | 34511,16 | | 34511,16 | | | 0 | 40 | Gypsum recycling |
| B4-B5 | External walls and facade | Lastra in gesso rinforzata (12,5mm) Lastra in gesso rinforzata con rete in fibra di vetro tipo Gyproc Glasroc X15 (15mm) | Gypsum plasterboard, 12.5 mm, 10.9 kg/m2, Glasroc® X 13 (PLACOPLATRE) | 74,81 | m3 | 65234,32 | | | | 65234,32 | 30 | | Landfilling (for inert materials) |
| B4-B5 | External walls and facade | Geocomposito per drenaggio e protezione | HDPE (High-density polyethylene) geocomposite, 0.30-0.40 kg/m2, TENDRAIN, TN/TNT, TDP (Tenax) | 414,82 | kg | 414,82 | | | | 414,82 | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| B4-B5 | External walls and facade | Membrana impermeabilizzante in FPO antiradone e antiradice (spessore 1,20mm) | FPO/TPO waterproofing membrane, reinforced with glass mat and fleece backed, 1.8 mm, 2.16 kg/m2, 1200 kg/m3, Mapeplan T Af Broof t2 (Polyglass (2021)) | 1388,7 | m2 | 2999,59 | | | | 2999,59 | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| B4-B5 | External walls and facade | Finitura Acril-silossanica per esterni | Acrylic-siloxanic-resin based coating, white or coloured, 1.28 W/mK, 3 kg/m2, Risanavita Acril Silossanico CM (BCI Bautechnik) | 1695,72 | kg | 6782,88 | | | | | 6782,88 | 10 | Landfilling (for inert materials) |
| A1-A3 | Foundation, sub-surface, basement and retaining walls | Calcestruzzo C30/37 F | Ready-mix concrete, C30/37, S4 XC2 D25 CEM III/B 42,5 N LH-SR CAM, 2370 kg/m3 (Colabeton S.p.A.) | 48,58 | m3 | 115134,6 | | | 115134,6 | | 0 | As building | Concrete crushed to aggregate (for sub-base layers), Portland Cement 300 kg / m3 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|--|--|---------|----|------------|--|--|------------|--|-------|-------------------|--|
| A1-A3 | Foundation, sub-surface, basement and retaining walls | Armatura Calcestruzzo | Reinforcement steel (rebar), generic, 90% recycled content, A615 (One Click LCA) | 150 | m3 | 1177500 | | | | | | As building | Steel recycling |
| A1-A3 | Foundation, sub-surface, basement and retaining walls | Calcestruzzo C25/30 Calcestruzzo magro | Ready-mix concrete, C25/30, 2358 kg/m3, CLS Rck30 S4 XC2 D25 CEM IV 42,5 R CAM (Colabeton S.p.A.) | 3723,93 | m3 | 8781026,94 | | | 8781026,94 | | | 0 As building | Concrete crushed to aggregate (for sub-base layers), Portland Cement 300 kg / m3 |
| A5 | Foundation, sub-surface, basement and retaining walls | Calcestruzzo C30/37 F | Ready-mix concrete, C30/37, S4 XC2 D25 CEM III/B 42,5 N LH-SR CAM, 2370 kg/m3 (Colabeton S.p.A.) | 48,58 | m3 | 4605,38 | | | 4605,38 | | | 0 As building | Concrete crushed to aggregate (for sub-base layers), Portland Cement 300 kg / m3 |
| A5 | Foundation, sub-surface, basement and retaining walls | Armatura Calcestruzzo | Reinforcement steel (rebar), generic, 90% recycled content, A615 (One Click LCA) | 150 | m3 | 57108,75 | | | | | | As building | Steel recycling |
| A5 | Foundation, sub-surface, basement and retaining walls | Calcestruzzo C25/30 Calcestruzzo magro | Ready-mix concrete, C25/30, 2358 kg/m3, CLS Rck30 S4 XC2 D25 CEM IV 42,5 R CAM (Colabeton S.p.A.) | 3723,93 | m3 | 351241,08 | | | 351241,08 | | | 0 As building | Concrete crushed to aggregate (for sub-base layers), Portland Cement 300 kg / m3 |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Membrana impermeabilizzante in FPO (spessore 1,80mm) Membrana impermeabilizzante in FPO (spessore 2 mm) | FPO/TPO waterproofing membrane, reinforced with glass mat and fleece backed, 1.8 mm, 2.16 kg/m2, 1200 kg/m3, Mapeplan T Af Broof t2 (Polyglass 2021)) | 0,41 | m3 | 492 | | | | | 492 | 0 30 | Plastic-based material incineration |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Lastra rinforzata tipo lisaplaç(A1) (12,5mm) | Gypsum plaster board, cardboard faced, 12.5 mm, 9.15 kg/m2, Plaque de plâtre Lisaplaç® BA 13 (PLACOPLATRE) | 0,78 | m3 | 570,96 | | | 570,96 | | | 0 As building | Gypsum recycling |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Adesivo bicomponente per gres | Mortar for ceramic tiles, 2.25 mm, 1456.2 kg/m3, PEGOLAND FAST FLUIDO, PEGOLAND FAST FLEX, PEGOLAND GEL S2 (Grupo Puma España) | 1,93 | m3 | 2810,47 | | | 2810,47 | | | 0 As building | Cement/mortar use in a backfill |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Tappetino acustico anticalpestio in polietilene reticolato espanso (10mm) | Closed-cell acoustic foam insulation for floors, 10 mm, 30 kg/m3, Trosil (TROCELLEN Italia S.p.A.) | 2,73 | m3 | 81,9 | | | | | | 81,9 As building | Landfilling (for inert materials) |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Pannello pendenzato in EPS sp min 22 mm (pendenza 2%) | EPS insulation panels, graphite, L= 0.033 W/mK, R= 3.03 m2K/W, 100 mm, 3 kg/m2, 30 kg/m3, compressive strength 220 kPa, 45% recycled polystyrene, Lambda=0.033 W/(m.K) (One Click LCA) | 3,56 | m3 | 106,8 | | | | | 106,8 | 0 As building | Plastic-based material incineration |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Lastra profilata in alluminio (1mm) tipo Kalzip 65/400 | Aluminium sheet, generic, 60% recycled content, average European aluminium manufacturing technology (One Click LCA) | 5,45 | m3 | 14715 | | | 14715 | | | 0 As building | Aluminium recycling |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Pannello modulare Blanka 600x600mm in lana di roccia A1 | Stone wool acoustic insulation tile, 40 mm, 6.4 kg/m2, Rockfon® Blanka B, C, D, G, Activity 40 (Rockfon A/S) | 6,22 | m3 | 995,2 | | | | | | 995,2 As building | Landfilling (for inert materials) |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Lastra in gesso rivestito A (EN 520) | Gypsum plaster board, regular, 40% recycled gypsum, 6.5-25 mm (0.25-0.98 in), 10.725 kg/m2 (2.20 lbs/ft2) (for 12.5 mm/0.49 in), 858 kg/m3 (53.6 lbs/ft3) (One Click LCA) | 8,61 | m3 | 7387,62 | | | 7387,62 | | | 0 As building | Gypsum recycling |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--|--|--|--------|----|-----------|--|----------|-----------|--|--------|-------------|--|
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Pavimentazione in gres porcellanato 600x600x10 | Porcelain stoneware ceramic tiles, 7.4 mm, 13.80 kg/m2, G3NIUS (Gruppo Ceramiche Gresmatt S.p.A) | 9,63 | m3 | 17958,65 | | | 17958,65 | | 0 | 30 | Brick/stone crushed to aggregate (for sub-base layers) |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Lastra in gesso rivestito H2 (12,5mm) | Gypsum plasterboard, impact resistant, 12.5 mm, 12.7 kg/m2, 1016 kg/m3, FIBRANGypps SUPER (FIBRAN S.p.A. (2023)) | 10,84 | m3 | 11013,44 | | 11013,44 | | | 0 | 40 | Gypsum recycling |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Materassino per assorbimento urti (19mm) | PU elastic foam mat, SylodynNB 25° (Getzner Werkstoffe GmbH) | 11,65 | m3 | 4077,5 | | | 4077,5 | | 0 | As building | Plastic-based material incineration |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Pannelli modulari in legno multistrato (21mm) | Solidwood flooring, multiple species, thickness range: 8 - 22mm, 4.38kg/m2, 548 kg/m3 oven-dry, moisture content < 13% (One Click LCA) | 12,88 | m3 | 7058,24 | | | 7058,24 | | 0 | As building | Wood incineration |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Isolante in lana di vetro (50mm) | Glass wool insulation in bats or rolls, unfaced, L = 0.037 W/mK, R = 2.7 m2K/W, 100 mm, 1.5 kg/m2, 15 kg/m3, (Range: 10-20kg/m3), 80% recycled glass content (One Click LCA) | 15,65 | m3 | 234,75 | | | | | 234,75 | As building | Landfilling (for inert materials) |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Massetto cementizio 2100 kg/mc Massetto delle pendenze, densità 2100 kg/mc | Cement based leveling screed, 66.5 kg/m2, weberplan MR81 (Weber Saint-Gobain Italia, S.p.A) | 17,08 | m3 | 32452 | | | 32452 | | 0 | As building | Cement/mortar use in a backfill |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Calcestruzzo magro | Ready-mix concrete, C25/30, 2358 kg/m3, CLS Rck30 S4 XC2 D25 CEM IV 42.5 R CAM (Colabeton S.p.A.) | 26,34 | m3 | 62109,72 | | | 62109,72 | | 0 | As building | Concrete crushed to aggregate (for sub-base layers), Portland Cement 300 kg / m3 |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Copertura, streep EPDM | EPDM waterproofing membranes, calculated average for Italy, 1.45 mm, 1.6 kg/m2 (One Click LCA) | 27,26 | m3 | 30080 | | | 30080 | | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Massetto cementizio 2100 kg/mc | Cement based leveling screed, 66.5 kg/m2, weberplan MR81 (Weber Saint-Gobain Italia, S.p.A) | 41,74 | m3 | 79306 | | | 79306 | | 0 | As building | Cement/mortar use in a backfill |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Acciaio S275 J0 Acciaio S275 JRH | Structural steel profiles, generic, 80% recycled content, I, H, U, L, and T sections, S235, S275 and S355 (One Click LCA) | 48,87 | m3 | 383629,5 | | 383629,5 | | | 0 | As building | Steel recycling |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Pannello modulare BOXER 600x600mm in lana di roccia A1(1) | Stone wool acoustic insulation tile, 25 mm, 2.7 kg/m2, Walls Boxer 25 A (Rockfon A/S) | 50,65 | m3 | 5470,2 | | | | | 5470,2 | As building | Landfilling (for inert materials) |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Armatura Calcestruzzo | Reinforcement steel (rebar), generic, 90% recycled content, A615 (One Click LCA) | 77,28 | m3 | 606648 | | | | | | As building | Steel recycling |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Massetto alleggerito a base di argilla espansa, densità 1200 kg/mc | Hydraulic binder based mortar with lightweight expanded clay aggregates floor construction, 826 kg/m3, Leca® Uno (Leca International) | 134,19 | m3 | 110840,94 | | | 110840,94 | | 0 | As building | Cement/mortar use in a backfill |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Calcestruzzo C30/37 Calcestruzzo C30/37 F | Ready-mix concrete, C30/37, S4 XC2 D25 CEM III/B 42.5 N LH-SR CAM, 2370 kg/m3 (Colabeton S.p.A.) | 218,03 | m3 | 516731,1 | | | 516731,1 | | 0 | As building | Concrete crushed to aggregate (for sub-base layers), Portland Cement 300 kg / m3 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--|--|---|---------|----|------------|--|-----------|------------|----------|-------------|-------------|--|
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Calcestruzzo C28/35 C | Ready-mix concrete, C28/35 (Colabeton S.p.A.) | 377,08 | m3 | 904992 | | | 904992 | | 0 | As building | Concrete crushed to aggregate (for sub-base layers), Portland Cement 300 kg / m3 |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Isolamento termico in XPS | Extruded polystyrene (XPS) insulation, L 0.035 W/mK, R= 4 m2K/W, 140 mm, 5.32 kg/m2, Lambda=0.035 W/(m.K), XPS NV L (URSA INSULATION) | 394,5 | m3 | 14991 | | | 14991 | | 0 | As building | Plastic-based material incineration |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Calcestruzzo armato (120mm) | Ready-mix concrete, C25/30, 2358 kg/m3, CLS Rck30 S4 XC2 D25 CEM IV 42,5 R CAM (Colabeton S.p.A.) | 458,54 | m3 | 1081237,32 | | | 1081237,32 | | 0 | As building | Concrete crushed to aggregate (for sub-base layers), Portland Cement 300 kg / m3 |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Pavimentazione in calcestruzzo fibrorinforzato con fibre in Polipropilene. | Ready-mix concrete mixtures for structural applications, R30C3D16S4XC2X C1 (Betonrossi S.p.A.) | 539,63 | m3 | 1295112 | | | 1295112 | | 0 | As building | Concrete crushed to aggregate (for sub-base layers), Portland Cement 400 kg / m3 |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Calcestruzzo C30/37 | Ready-mix concrete, C30/37, S4 XC2 D25 CEM III/B 42,5 N LH-SR CAM, 2370 kg/m3 (Colabeton S.p.A.) | 879,66 | m3 | 2084794,2 | | | 2084794,2 | | 0 | As building | Concrete crushed to aggregate (for sub-base layers), Portland Cement 300 kg / m3 |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Geotessile non tessuto in poliestere bianco | Non-woven geotextile (GEO8TEX2000 SpA) | 1232,08 | kg | 1232,08 | | | 1232,08 | | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Acoustic board copertura Isolante in lana di roccia Isolante in lana di roccia doppia densità Lana di roccia bassa densità | Stone wool (mineral wool) insulation, unfaced, L = 0.037 W/mK, R = 1 m2K/W, 37.25mm, 0.44 kg/m2, 12kg/m3, (Range: 0-25kg/m3), 50% slag content (One Click LCA) | 1281,51 | m3 | 15378,12 | | | | 15378,12 | As building | | Landfilling (for inert materials) |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Membrana liquida impermeabilizzante e a base di resine sintetiche | Fibre-reinforced liquid membrane from synthetic resins, Aquamaster EVO Hydroflex (Litokol S.p.A.) | 1647,12 | kg | 1647,12 | | | | 1647,12 | 15 | | Landfilling (for inert materials) |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Strato di separazione desolidarizzante in polietilene a bassa densità 0.10mm | Flexible polyolefins (FPO) based waterproofing membrane, 1.8 mm, 2.22 kg/m2, Samafit® AT/ SikaRoot® AT (Sika Services AG) | 5212,91 | m2 | 11572,66 | | | 11572,66 | | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Lamiera grata | Pre-painted galvanized steel trapezoidal sheets for structural floors and roof decking, 23.70 kg/m2 (Sandrini Metalli S.p.A.) | 5451,49 | m2 | 129200,31 | | 129200,31 | | | 0 | As building | Steel recycling |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Barriera al vapore Barriera al vapore bituminosa 3mm Barriera al vapore in polietilene | Plastic barrier membrane, 0.17 kg/m2, CUMA CONTROL.NET 160 (ROTHO BLAAS) | 5676,54 | m2 | 965,01 | | | 965,01 | | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Sistema di controsoffitto con struttura da 24 mm | Galvanized steel cross tee for suspended acoustic ceiling tiles, width: 24 mm, thickness: 32 mm, 0.25 kg/m, Connect TM T24 Cross tee 600/625 Carbon Low (Saint-Gobain Ecophon AB) | 6397,7 | m | 1599,43 | | 1599,43 | | | 0 | As building | Steel recycling |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Barriera al vapore in polietilene | Plastic barrier membrane, 0.17 kg/m2, CUMA CONTROL.NET 160 (ROTHO BLAAS) | 6886,49 | m2 | 1170,7 | | | 1170,7 | | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Strato montante in metallo primaria Strato montante in metallo secondaria | Steel profiles, 0.6 mm, 0.648 kg/m, Prof Z U 75x40 mm (Knauf) | 7280,42 | m | 4717,71 | | 4717,71 | | | 0 | As building | Steel recycling |

| | | | | | | | | | | | | |
|-------|--|--|---|----------|----|----------|--|----------|-------|-------|-------------|--|
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Vespaio | Recycled polypropylene disposable formwork for ventilated crawl spaces and sanitary voids, MODULO (Geoplast S.p.a.) | 14536 | kg | 14536 | | | 14536 | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| A1-A3 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Finitura a spolvero al quarzo premiscelato Finitura nuvolata a spolvero al quarzo Pavimento in cemento nuvolato Isoplam o equivalente, densità 2200 kg/mc | Cement-based dry-shake surface hardeners, Sikafloor-3 QuartzTop GR (Sika Hellas ABEE) | 17300,08 | kg | 17300,08 | | 17300,08 | | 0 | As building | Cement/mortar use in a backfill |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Membrana impermeabilizzante in FPO (spessore 1,80mm) Membrana impermeabilizzante in FPO (spessore 2 mm) | FPO/TPO waterproofing membrane, reinforced with glass mat and fleece backed, 1.8 mm, 2.16 kg/m2, 1200 kg/m3, Mapeplan T Af Broof t2 (Polyglass 2021)) | 0,41 | m3 | 49,2 | | 49,2 | | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Lastra rinforzata tipo lisaplac(A1) (12,5mm) | Gypsum plaster board, cardboard faced, 12.5 mm, 9.15 kg/m2, Plaque de plâtre Lisapac® BA 13 (PLACOPLATRE) | 0,78 | m3 | 71,37 | | 71,37 | | 0 | As building | Gypsum recycling |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Adesivo bicomponente per gres | Mortar for ceramic tiles, 2.25 mm, 1456.2 kg/m3, PEGOLAND FAST FLUIDO, PEGOLAND FAST FLEX, PEGOLAND GEL S2 (Grupo Puma España) | 1,93 | m3 | 365,36 | | 365,36 | | 0 | As building | Cement/mortar use in a backfill |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Tappetino acustico anticalpestio in polietilene reticolato espanso (10mm) | Closed-cell acoustic foam insulation for floors, 10 mm, 30 kg/m3, Trostil (TROCELLEN Italia S.p.A.) | 2,73 | m3 | 6,55 | | | | 6,55 | As building | Landfilling (for inert materials) |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Pannello pendenzato in EPS sp min 22 mm (pendenza 2%) | EPS insulation panels, graphite, L= 0.033 W/m.K, R= 3.03 m2K/W, 100 mm, 3 kg/m2, 30 kg/m3, compressive strength 220 kPa, 45% recycled polystyrene, Lambda=0.033 W/(m.K) (One Click LCA) | 3,56 | m3 | 4,27 | | 4,27 | | 0 | As building | Plastic-based material incineration |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Lastra profilata in alluminio (1mm) tipo Kalzip 65/400 | Aluminium sheet, generic, 60% recycled content, average European aluminium manufacturing technology (One Click LCA) | 5,45 | m3 | 1103,63 | | 1103,63 | | 0 | As building | Aluminium recycling |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Pannello modulare Blanka 600x600mm in lana di roccia A1 | Stone wool acoustic insulation tile, 40 mm, 6.4 kg/m2, Rockfon® Blanka B,C,D,G, Activity 40 (Rockfon A/S) | 6,22 | m3 | 79,62 | | | | 79,62 | As building | Landfilling (for inert materials) |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Lastra in gesso rivestito A (EN 520) | Gypsum plaster board, regular, 40% recycled gypsum, 6.5-25 mm (0.25-0.98 in), 10.725 kg/m2 (2.20 lbs/ft2) (for 12.5 mm/0.49 in), 858 kg/m3 (53.6 lbs/ft3) (One Click LCA) | 8,61 | m3 | 923,45 | | 923,45 | | 0 | As building | Gypsum recycling |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Pavimentazione in gres porcellanato 600x600x10 | Porcelain stoneware ceramic tiles, 7.4 mm, 13.80 kg/m2, G3NIUS (Gruppo Ceramiche Gresmalt S.p.A) | 9,63 | m3 | 1795,86 | | 1795,86 | | 0 | 30 | Brick/stone crushed to aggregate (for sub-base layers) |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Lastra in gesso rivestito H2 (12,5mm) | Gypsum plasterboard, impact resistant, 12.5 mm, 12.7 kg/m2, 1016 kg/m3, FIBRANgypsum SUPER (FIBRAN S.p.A. (2023)) | 10,84 | m3 | 1376,68 | | 1376,68 | | 0 | 40 | Gypsum recycling |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|--|--|--------|----|----------|--|----------|----------|---------|-------------|-------------|--|
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Materassino per assorbimento urti (19mm) | PU elastic foam mat, SyldynNB 25° (Getzner Werkstoffe GmbH) | 11,65 | m3 | 163,1 | | | | 163,1 | 0 | As building | Plastic-based material incineration |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Pannelli modulari in legno multistrato (21mm) | Solidwood flooring, multiple species, thickness range: 8 - 22mm, 4.38kg/m2, 548 kg/m3 oven-dry, moisture content < 13% (One Click LCA) | 12,88 | m3 | 1263,42 | | | | 1263,42 | 0 | As building | Wood incineration |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Isolante in lana di vetro (50mm) | Glass wool insulation in bats or rolls, unfaced, L ~ 0.037 W/mK, R = 2.7 m2K/W, 100 mm, 1.5 kg/m2, 15 kg/m3, (Range: 10-20kg/m3), 80% recycled glass content (One Click LCA) | 15,65 | m3 | 18,78 | | | | | 18,78 | As building | Landfilling (for inert materials) |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Massetto cementizio 2100 kg/mc Massetto delle pendenze, densità 2100 kg/mc | Cement based leveling screed, 66.5 kg/m2, weberplan MR81 (Weber Saint-Gobain Italia, S.p.A) | 17,08 | m3 | 4218,76 | | | 4218,76 | | 0 | As building | Cement/mortar use in a backfill |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Calcestruzzo magro | Ready-mix concrete, C25/30, 2358 kg/m3, CLS Rck30 S4 XC2 D25 CEM IV 42,5 R CAM (Colabeton S.p.A.) | 26,34 | m3 | 2484,39 | | | 2484,39 | | 0 | As building | Concrete crushed to aggregate (for sub-base layers), Portland Cement 300 kg / m3 |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Copertura, streep EPDM | EPDM waterproofing membranes, calculated average for Italy, 1.45 mm, 1.6 kg/m2 (One Click LCA) | 27,26 | m3 | 3008 | | | | 3008 | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Massetto cementizio 2100 kg/mc | Cement based leveling screed, 66.5 kg/m2, weberplan MR81 (Weber Saint-Gobain Italia, S.p.A) | 41,74 | m3 | 10309,78 | | | 10309,78 | | 0 | As building | Cement/mortar use in a backfill |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Acciaio S275 J0 Acciaio S275 JRH | Structural steel profiles, generic, 80% recycled content, I, H, U, L, and T sections, S235, S275 and S355 (One Click LCA) | 48,87 | m3 | 12659,77 | | 12659,77 | | | 0 | As building | Steel recycling |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Pannello modulare BOXER 600x600mm in lana di roccia A1(1) | Stone wool acoustic insulation tile, 25 mm, 2.7 kg/m2, Walls Boxer 25 A (Rockfon A/S) | 50,65 | m3 | 437,62 | | | | 437,62 | As building | | Landfilling (for inert materials) |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Armatura Calcestruzzo | Reinforcement steel (rebar), generic, 90% recycled content, A615 (One Click LCA) | 77,28 | m3 | 29422,43 | | | | | As building | | Steel recycling |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Massetto alleggerito a base di argilla espansa, densità 1200 kg/mc | Hydraulic binder based mortar with lightweight expanded clay aggregates floor construction, 826 kg/m3, Leca® Uno (Leca International) | 134,19 | m3 | 14409,32 | | | 14409,32 | | 0 | As building | Cement/mortar use in a backfill |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Calcestruzzo C30/37 Calcestruzzo C30/37 F | Ready-mix concrete, C30/37, S4 XC2 D25 CEM III/B 42,5 N LH-SR CAM, 2370 kg/m3 (Colabeton S.p.A.) | 218,03 | m3 | 20669,24 | | | 20669,24 | | 0 | As building | Concrete crushed to aggregate (for sub-base layers), Portland Cement 300 kg / m3 |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Calcestruzzo C28/35 C | Ready-mix concrete, C28/35 (Colabeton S.p.A.) | 377,08 | m3 | 36199,68 | | | 36199,68 | | 0 | As building | Concrete crushed to aggregate (for sub-base layers), Portland Cement 300 kg / m3 |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Isolamento termico in XPS | Extruded polystyrene (XPS) insulation, L: 0.035 W/mK, R: 4 m2k/W, 140 mm, 5.32 kg/m2, Lambda=0.035 W/(m.K), XPS NV L (URSA INSULATION) | 394,5 | m3 | 599,64 | | | 599,64 | | 0 | As building | Plastic-based material incineration |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|--|---|---------|----|----------|--|---------|----------|---------|-------------|-----------------------------------|--|
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Calcestruzzo armato (120mm) | Ready-mix concrete, C25/30, 2358 kg/m3, CLS Rck30 S4 XC2 D25 CEM IV 42,5 R CAM (Colabeton S.p.A.) | 458,54 | m3 | 43249,49 | | | 43249,49 | | 0 | As building | Concrete crushed to aggregate (for sub-base layers), Portland Cement 300 kg / m3 |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Pavimentazione in calcestruzzo fibrorinforzato con fibre in Polipropilene. | Ready-mix concrete mixtures for structural applications, R30C3D16S4XC2X C1 (Betonrossi S.p.A.) | 539,63 | m3 | 51804,48 | | | 51804,48 | | 0 | As building | Concrete crushed to aggregate (for sub-base layers), Portland Cement 400 kg / m3 |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Calcestruzzo C30/37 | Ready-mix concrete, C30/37, S4 XC2 D25 CEM III/B 42,5 N LH-SR CAM, 2370 kg/m3 (Colabeton S.p.A.) | 879,66 | m3 | 83391,77 | | | 83391,77 | | 0 | As building | Concrete crushed to aggregate (for sub-base layers), Portland Cement 300 kg / m3 |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Geotessile non tessuto in poliestere bianco | Non-woven geotextile (GEO&TEX2000 SpA) | 1232,08 | kg | 123,21 | | | 123,21 | | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Acoustic board copertura Isolante in lana di roccia Isolante in lana di roccia doppia densità Lana di roccia bassa densità | Stone wool (mineral wool) insulation, unfaced, L = 0.037 W/mK, R = 1 m2K/W, 37.25mm, 0.44 kg/m2, 12kg/m3, (Range: 0-25kg/m3), 50% slag content (One Click LCA) | 1281,51 | m3 | 1230,25 | | | | 1230,25 | As building | Landfilling (for inert materials) | |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Membrana liquida impermeabilizzante a base di resine sintetiche | Fibre-reinforced liquid membrane from synthetic resins, Aquamaster EVO Hidroflex (Litokol S.p.A.) | 1647,12 | kg | 164,71 | | | | 164,71 | 15 | Landfilling (for inert materials) | |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Strato di separazione desolidarizzante in polietilene a bassa densità 0.10mm | Flexible polyolefins (FPO) based waterproofing membrane, 1.8 mm, 2.22 kg/m2, Samafli® AT/ SikaRoot® AT (Sika Services AG) | 5212,91 | m2 | 1157,27 | | | 1157,27 | | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Lamiera grata | Pre-painted galvanized steel trapezoidal sheets for structural floors and roof decking, 23.70 kg/m2 (Sandrini Metalli S.p.A) | 5451,49 | m2 | 9690,02 | | 9690,02 | | | 0 | As building | Steel recycling |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Barriera al vapore Barriera al vapore bituminosa 3mm Barriera al vapore in polietilene | Plastic barrier membrane, 0.17 kg/m2, CLIMA CONTROL NET 160 (ROTHO BLAAS) | 5676,54 | m2 | 96,5 | | | 96,5 | | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Sistema di controsoffitto con struttura da 24 mm | Galvanized steel cross tee for suspended acoustic ceiling tiles, width: 24 mm, thickness: 32 mm, 0.25 kg/m, Connect TM T24 Cross tee 600/625 Carbon Low (Saint-Gobain Ecophon AB) | 6397,7 | m | 119,96 | | 119,96 | | | 0 | As building | Steel recycling |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Barriera al vapore in polietilene | Plastic barrier membrane, 0.17 kg/m2, CLIMA CONTROL NET 160 (ROTHO BLAAS) | 6886,49 | m2 | 117,07 | | | 117,07 | | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Strato montante in metallo primaria Strato montante in metallo secondaria | Steel profiles, 0.6 mm, 0.648 kg/m, Prof Z U 75x40 mm (Knauf) | 7280,42 | m | 155,68 | | 155,68 | | | 0 | As building | Steel recycling |
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Vespaio | Recycled polypropylene disposable formwork for ventilated crawl spaces and sanitary voids, MODULO (Geoplast S.p.a.) | 14536 | kg | 1090,2 | | | | 1090,2 | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--|--|---|----------|----|----------|--|----------|----------|---------|-----|-------------|--|
| A5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Finitura a spolvero al quarzo premiscelato Finitura nuvolata a spolvero al quarzo Pavimento in cemento nuvolato Isoplam o equivalente, densità 2200 kg/mc | Cement-based dry-shake surface hardeners, Sikafloor-3 QuartzTop GR (Sika Hellas ABEE) | 17300,08 | kg | 2249,01 | | | 2249,01 | | 0 | As building | Cement/mortar use in a backfill |
| B4-B5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Membrana impermeabilizzante in FPO (spessore 1,80mm) Membrana impermeabilizzante in FPO (spessore 2 mm) | FPO/TPO waterproofing membrane, reinforced with glass mat and fleece backed, 1.8 mm, 2.16 kg/m2, 1200 kg/m3, Mapeplan T Af Broof t2 (Polyglass 2021)) | 0,41 | m3 | 492 | | | 492 | | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| B4-B5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Pavimentazione in gres porcellanato 600x600x10 | Porcelain stoneware ceramic tiles, 7.4 mm, 13.80 kg/m2, G3NIUS (Gruppo Ceramiche Gresmalt S.p.A) | 9,63 | m3 | 17958,65 | | | 17958,65 | | 0 | 30 | Brick/stone crushed to aggregate (for sub-base layers) |
| B4-B5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Lastra in gesso rivestito H2 (12,5mm) | Gypsum plasterboard, impact resistant, 12.5 mm, 12.7 kg/m2, 1016 kg/m3, FIBRANGypps SUPER (FIBRAN S.p.A. (2023)) | 10,84 | m3 | 11013,44 | | 11013,44 | | | 0 | 40 | Gypsum recycling |
| B4-B5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Copertura, streep EPDM | EPDM waterproofing membranes, calculated average for Italy, 1.45 mm, 1.6 kg/m2 (One Click LCA) | 27,26 | m3 | 30080 | | | 30080 | | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| B4-B5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Geotessile non tessuto in poliestere bianco | Non-woven geotextile (GEO&TEX2000 SpA) | 1232,08 | kg | 1232,08 | | | 1232,08 | | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| B4-B5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Membrana liquida impermeabilizzante a base di resine sintetiche | Fibre-reinforced liquid membrane from synthetic resins, Aquamaster EVO Hidroflex (Litokol S.p.A.) | 1647,12 | kg | 4941,36 | | | | 4941,36 | 15 | | Landfilling (for inert materials) |
| B4-B5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Strato di separazione desolidarizzante in polietilene a bassa densità 0.10mm | Flexible polyolefins (FPO) based waterproofing membrane, 1.8 mm, 2.22 kg/m2, Samafit® AT/ SikaRoot® AT (Sika Services AG) | 5212,91 | m2 | 11572,66 | | | 11572,66 | | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| B4-B5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Barriera al vapore Barriera al vapore bituminosa 3mm Barriera al vapore in polietilene | Plastic barrier membrane, 0.17 kg/m2, CLIMA CONTROL NET 160 (ROTHO BLAAS) | 5676,54 | m2 | 965,01 | | | 965,01 | | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| B4-B5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Barriera al vapore in polietilene | Plastic barrier membrane, 0.17 kg/m2, CLIMA CONTROL NET 160 (ROTHO BLAAS) | 6886,49 | m2 | 1170,7 | | | 1170,7 | | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| B4-B5 | Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof | Vespaio | Recycled polypropylene disposable formwork for ventilated crawl spaces and sanitary voids, MODULO (Geoplast S.p.a.) | 14536 | kg | 14536 | | | 14536 | | 0 | 30 | Plastic-based material incineration |
| A1-A3 | Internal walls and non-bearing structures | Adesivo bicomponente per gres | Mortar for ceramic tiles, 2.25 mm, 1456.2 kg/m3, PEGOLAND FAST FLUIDO, PEGOLAND FAST FLEX, PEGOLAND GEL S2 (Grupo Puma España) | 0,64 | m3 | 931,97 | | | 931,97 | | 0 | As building | Cement/mortar use in a backfill |
| A1-A3 | Internal walls and non-bearing structures | Guaina elasto-cementizia monocomponente | Waterproofing cement-based coating, 2.75 mm, 3.3 kg/m2, weberdry elasto1 top (Saint-Gobain Italia) | 0,64 | m3 | 768 | | | | | 768 | 10 | Landfilling (for inert materials) |
| A1-A3 | Internal walls and non-bearing structures | Rivestimento gres | Porcelain stoneware ceramic tiles, 7.4 mm, 13.80 kg/m2, G3NIUS (Gruppo Ceramiche Gresmalt S.p.A) | 3,19 | m3 | 5948,92 | | | 5948,92 | | 0 | 30 | Brick/stone crushed to aggregate (for sub-base layers) |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|--|--|----------|----|-----------|--|-----------|---------|--|---------|-------------|--|
| A1-A3 | Internal walls and non-bearing structures | Lastra a base di gesso, rinforzata con rete in fibra di vetro, di tipo GM-F H11 R (EN 15283-1) | Gypsum plasterboard, 12.5 mm, 10.9 kg/m2, Glasroc® X 13 (PLACOPLATRE) | 6,23 | m3 | 5432,56 | | | | | 5432,56 | 30 | Landfilling (for inert materials) |
| A1-A3 | Internal walls and non-bearing structures | Isolante in lana minerale Isover Arena 34 (45mm) | Stone wool (mineral wool) insulation, unfaced, L = 0.037 W/mK, R = 1 m2K/W, 37.25mm, 0.44 kg/m2, 12kg/m3, (Range: 0-25kg/m3), 50% slag content (One Click LCA) | 7,56 | m3 | 90,72 | | | | | 90,72 | As building | Landfilling (for inert materials) |
| A1-A3 | Internal walls and non-bearing structures | Intonaco (15mm) | Dry mortar, cement-based, 1750 kg/m3, Intomap Base (Mapei Hellas SA) | 13,45 | m3 | 23537,5 | | | 23537,5 | | 0 | As building | Cement/mortar use in a backfill |
| A1-A3 | Internal walls and non-bearing structures | Lastra in gesso rivestito H2 (12,5mm) | Gypsum plasterboard, impact resistant, 12.5 mm, 12.7 kg/m2, 1016 kg/m3, FIBRANGyps SUPER (FIBRAN S.p.A. (2023)) | 38,07 | m3 | 38679,12 | | 38679,12 | | | 0 | 40 | Gypsum recycling |
| A1-A3 | Internal walls and non-bearing structures | Isolante in lana di vetro Isover Par 4+ (70mm) | Glass wool insulation in bats or rolls, unfaced, L = 0.037 W/mK, R = 2.7 m2K/W, 100 mm, 1.5 kg/m2, 15 kg/m3, (Range: 10-20kg/m3), 80% recycled glass content (One Click LCA) | 134,61 | m3 | 2019,15 | | | | | 2019,15 | As building | Landfilling (for inert materials) |
| A1-A3 | Internal walls and non-bearing structures | Lastra in gesso rivestito A (EN 520) | Gypsum plaster board, regular, 40% recycled gypsum, 6.5-25 mm (0.25-0.98 in), 10.725 kg/m2 (2.20 lbs/ft2) (for 12.5 mm/0.49 in), 858 kg/m3 (53.6 lbs/ft3) (One Click LCA) | 180,71 | m3 | 155054,25 | | 155054,25 | | | 0 | As building | Gypsum recycling |
| A1-A3 | Internal walls and non-bearing structures | Struttura metallica in lamiera di acciaio zincato pareti a secco | Steel profiles, 0.6 mm, 0.648 kg/m, Prof Z U 75x40 mm (Knauf) | 14079,73 | m | 9123,67 | | 9123,67 | | | 0 | As building | Steel recycling |
| A5 | Internal walls and non-bearing structures | Adesivo bicomponente per gres | Mortar for ceramic tiles, 2.25 mm, 1456.2 kg/m3, PEGOLAND FAST FLUIDO, PEGOLAND FAST FLEX, PEGOLAND GEL S2 (Grupo Puma España) | 0,64 | m3 | 121,16 | | | 121,16 | | 0 | As building | Cement/mortar use in a backfill |
| A5 | Internal walls and non-bearing structures | Guaina elastocementizia monocomponente | Waterproofing cement-based coating, 2.75 mm, 3.3 kg/m2, weberdry elasto1 top (Saint-Gobain Italia) | 0,64 | m3 | 76,8 | | | | | 76,8 | 10 | Landfilling (for inert materials) |
| A5 | Internal walls and non-bearing structures | Rivestimento gres | Porcelain stoneware ceramic tiles, 7.4 mm, 13.80 kg/m2, G3NIUS (Gruppo Ceramiche Gresmalt S.p.A) | 3,19 | m3 | 594,89 | | | 594,89 | | 0 | 30 | Brick/stone crushed to aggregate (for sub-base layers) |
| A5 | Internal walls and non-bearing structures | Lastra a base di gesso, rinforzata con rete in fibra di vetro, di tipo GM-F H11 R (EN 15283-1) | Gypsum plasterboard, 12.5 mm, 10.9 kg/m2, Glasroc® X 13 (PLACOPLATRE) | 6,23 | m3 | 706,23 | | | | | 706,23 | 30 | Landfilling (for inert materials) |
| A5 | Internal walls and non-bearing structures | Isolante in lana minerale Isover Arena 34 (45mm) | Stone wool (mineral wool) insulation, unfaced, L = 0.037 W/mK, R = 1 m2K/W, 37.25mm, 0.44 kg/m2, 12kg/m3, (Range: 0-25kg/m3), 50% slag content (One Click LCA) | 7,56 | m3 | 7,26 | | | | | 7,26 | As building | Landfilling (for inert materials) |
| A5 | Internal walls and non-bearing structures | Intonaco (15mm) | Dry mortar, cement-based, 1750 kg/m3, Intomap Base (Mapei Hellas SA) | 13,45 | m3 | 3059,88 | | | 3059,88 | | 0 | As building | Cement/mortar use in a backfill |

| | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|--|--|----------|----|----------|--|--|---------|---------|-------------|--|
| A5 | Internal walls and non-bearing structures | Lastra in gesso rivestito H2 (12,5mm) | Gypsum plasterboard, impact resistant, 12.5 mm, 12.7 kg/m2, 1016 kg/m3, FIBRANGyps SUPER (FIBRAN S.p.A. (2023)) | 38,07 | m3 | 4834,89 | | | | 0 | 40 | Gypsum recycling |
| A5 | Internal walls and non-bearing structures | Isolante in lana di vetro Isover Par 4+ (70mm) | Glass wool insulation in bats or rolls, unfaced, L = 0.037 W/mK, R = 2.7 m2K/W, 100 mm, 1.5 kg/m2, 15 kg/m3, (Range: 10-20kg/m3), 80% recycled glass content (One Click LCA) | 134,61 | m3 | 161,53 | | | | 161,53 | As building | Landfilling (for inert materials) |
| A5 | Internal walls and non-bearing structures | Lastra in gesso rivestito A (EN 520) | Gypsum plaster board, regular, 40% recycled gypsum, 6.5-25 mm (0.25-0.98 in), 10.725 kg/m2 (2.20 lbs/ft2) (for 12.5 mm/0.49 in), 858 kg/m3 (53.6 lbs/ft3) (One Click LCA) | 180,71 | m3 | 19381,78 | | | | 0 | As building | Gypsum recycling |
| A5 | Internal walls and non-bearing structures | Struttura metallica in lamiera di acciaio zincato pareti a secco | Steel profiles, 0.6 mm, 0.648 kg/m, Prof Z 75x40 mm (Knauf) | 14079,73 | m | 301,08 | | | | 0 | As building | Steel recycling |
| B4-B5 | Internal walls and non-bearing structures | Guaina elasto-cementizia monocomponente | Waterproofing cement-based coating, 2.75 mm, 3.3 kg/m2, weberdry elasto1 top (Saint-Gobain Italia) | 0,64 | m3 | 3072 | | | | 3072 | 10 | Landfilling (for inert materials) |
| B4-B5 | Internal walls and non-bearing structures | Rivestimento gres | Porcelain stoneware ceramic tiles, 7.4 mm, 13.80 kg/m2, G3NIUS (Gruppo Ceramiche Gresmalt S.p.A) | 3,19 | m3 | 5948,92 | | | 5948,92 | 0 | 30 | Brick/stone crushed to aggregate (for sub-base layers) |
| B4-B5 | Internal walls and non-bearing structures | Lastra a base di gesso, rinforzata con rete in fibra di vetro, di tipo GM-F H11 R (EN 15283-1) | Gypsum plasterboard, 12.5 mm, 10.9 kg/m2, Glasroc® X 13 (PLACOPLATRE) | 6,23 | m3 | 5432,56 | | | | 5432,56 | 30 | Landfilling (for inert materials) |
| B4-B5 | Internal walls and non-bearing structures | Lastra in gesso rivestito H2 (12,5mm) | Gypsum plasterboard, impact resistant, 12.5 mm, 12.7 kg/m2, 1016 kg/m3, FIBRANGyps SUPER (FIBRAN S.p.A. (2023)) | 38,07 | m3 | 38679,12 | | | | 0 | 40 | Gypsum recycling |
| A1-A3 | Other structures and materials | CRM_TLS-PavimentoInGresP orcellananto_Non smaltato_10mm | Porcelain stoneware ceramic tiles, 7.4 mm, 13.80 kg/m2, G3NIUS (Gruppo Ceramiche Gresmalt S.p.A) | 1,86 | m3 | 3468,65 | | | 3468,65 | 0 | 30 | Brick/stone crushed to aggregate (for sub-base layers) |
| A1-A3 | Other structures and materials | Manto d'usura - calcestruzzo architettonico lavato | Ready-mix concrete, C25/30, 2358 kg/m3, CLS Rck30 S4 XC2 D25 CEM IV 42,5 R CAM (Colabeton S.p.A.) | 13,15 | m3 | 31007,7 | | | 31007,7 | 0 | As building | Concrete crushed to aggregate (for sub-base layers), Portland Cement 300 kg / m3 |
| A5 | Other structures and materials | CRM_TLS-PavimentoInGresP orcellananto_Non smaltato_10mm | Porcelain stoneware ceramic tiles, 7.4 mm, 13.80 kg/m2, G3NIUS (Gruppo Ceramiche Gresmalt S.p.A) | 1,86 | m3 | 346,86 | | | 346,86 | 0 | 30 | Brick/stone crushed to aggregate (for sub-base layers) |
| A5 | Other structures and materials | Manto d'usura - calcestruzzo architettonico lavato | Ready-mix concrete, C25/30, 2358 kg/m3, CLS Rck30 S4 XC2 D25 CEM IV 42,5 R CAM (Colabeton S.p.A.) | 13,15 | m3 | 1240,31 | | | 1240,31 | 0 | As building | Concrete crushed to aggregate (for sub-base layers), Portland Cement 300 kg / m3 |
| B4-B5 | Other structures and materials | CRM_TLS-PavimentoInGresP orcellananto_Non smaltato_10mm | Porcelain stoneware ceramic tiles, 7.4 mm, 13.80 kg/m2, G3NIUS (Gruppo Ceramiche Gresmalt S.p.A) | 1,86 | m3 | 3468,65 | | | 3468,65 | 0 | 30 | Brick/stone crushed to aggregate (for sub-base layers) |

[illegible]