

REPORT TECNICO SUL GPP IN ITALIA

I criteri ambientali minimi per le costruzioni
e l'obiettivo di mitigazione dei cambiamenti
climatici: lo stato dell'arte



Nota: *Il presente report, a cura di Fondazione Ecosistemi, nasce dalla collaborazione tra Fondazione Ecosistemi e Fondazione ECCO Think Tank ETS nell'ambito del progetto National support to ECOS work on GPP for construction products - Steel, cement and concrete e delle rispettive attività relative allo sviluppo dei GPP e alle politiche della trasformazione industriale nella decarbonizzazione.*

Indice

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| INTRODUZIONE | 4 |
| 1. PANORAMICA DEI REQUISITI EUROPEI NELLE COSTRUZIONI | 5 |
| 1.1 I CRITERI COMUNI EUROPEI PER IL GREEN PUBLIC PROCUREMENT | 5 |
| 1.2 LA TASSONOMIA EUROPEA E I CRITERI DI VAGLIO TECNICO, LE SOGLIE DI GWP E DI CONTENUTO DI RICICLATO (ACCIAIO, CEMENTO, CALCESTRUZZO) | 7 |
| 1.3 IL NUOVO REGOLAMENTO ECODESIGN E LA BOZZA DI ATTO DELEGATO CON LE SPECIFICHE TECNICHE PER FERRO E ACCIAIO 10 | |
| 1.4 I REQUISITI SUI MATERIALI DA COSTRUZIONE NEI PRINCIPALI PROTOCOLLI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE ED ENERGETICA DELLE COSTRUZIONI E NEI SISTEMI DI VALUTAZIONE PER L'EDILIZIA SOSTENIBILE (LEVEL(S), LEED, BREEAM, ITACA) 11 | |
| <i>Level(s)</i> | 11 |
| <i>Protocolli GBC Italia</i> | 12 |
| <i>Protocollo BREEAM</i> | 13 |
| <i>Protocollo Itaca</i> | 14 |
| 1.5 CONCLUSIONI SUI REQUISITI PIÙ STRINGENTI (OBBLIGATORI O VOLONTARI) INDIVIDUATI A LIVELLO EUROPEO PER ACCIAIO, CEMENTO E CALCESTRUZZO | 15 |
| 2. PANORAMICA GENERALE DEL GPP IN ITALIA | 17 |
| 2.1 IL PIANO NAZIONALE DI AZIONE GPP E ADESIONE AL QUADRO COMUNITARIO SUL GPP | 17 |
| <i>Box 1 – L'evoluzione del GPP in Italia</i> | 20 |
| 2.2 I PROGETTI FORMATIVI DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE PER SUPPORTARE LA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE NELL'APPLICAZIONE DEI CAM NAZIONALI | 21 |
| 2.3 IL LIVELLO DI APPLICAZIONE DEI CAM DA PARTE DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE: I DATI DELL'OSSERVATORIO APPALTI VERDI..... | 23 |
| 2.4 IL NUOVO CODICE DEI CONTRATTI PUBBLICI (D.LGS. 36/2023) E GLI APPALTI DI LAVORI PUBBLICI | 26 |
| 2.5 FOCUS SUL CAM EDILIZIA | 35 |
| 2.6 I CAM EDILIZIA IN VIGORE (DM 256/2022): LE ATTUALI SPECIFICHE TECNICHE PER ACCIAIO, CEMENTO E CALCESTRUZZO | 37 |
| 2.7 LA REVISIONE IN CORSO DEL CAM EDILIZIA: POSSIBILI ELEMENTI DI DISCUSSIONE E PROPOSTE | 39 |
| 3. LA PRODUZIONE DI ACCIAIO, CEMENTO E CALCESTRUZZO | 41 |
| 3.1 UN INQUADRAMENTO SULLE PRINCIPALI STRATEGIE EUROPEE PER ACCIAIO, CEMENTO E CALCESTRUZZO A BASSO CONTENUTO DI CARBONIO E CIRCOLARI | 41 |
| 3.2 BEST PRACTICES IN EUROPA SU ACCIAIO, CEMENTO E CALCESTRUZZO A BASSO CONTENUTO DI CARBONIO E CIRCOLARE | 46 |
| 3.3 PANORAMA SUI PIÙ IMPORTANTI PRODUTTORI ITALIANI E DIFFUSIONE DELLE EPD..... | 49 |
| 3.4 I LIVELLI ATTUALI DI EMISSIONI DI CO ₂ EQ PER TONNELLATA DI PRODOTTO IN ITALIA E REQUISITI DI CIRCOLARITÀ. 51 | |
| 4. CONCLUSIONI | 64 |
| ALLEGATO – EPD DEI PRODOTTI IN ACCIAIO, CEMENTO E CALCESTRUZZO | 67 |
| ALLEGATO – ESEMPI DI PRODOTTI IN ACCIAIO, CEMENTO E CALCESTRUZZO PRESENTI NEI PREZZARI REGIONALI PER I LAVORI PUBBLICI (REGIONE LAZIO 2023) | 68 |

Introduzione

Il presente Report ha lo scopo di illustrare l'attuale situazione del GPP (Green Public Procurement – Appalti pubblici verdi) in Italia nel settore delle costruzioni, con riferimento, in particolare, ai criteri ambientali relativi ad acciaio, cemento e calcestruzzo, con l'obiettivo di individuare dei possibili requisiti ambientali che tengano anche conto delle emissioni di gas a effetto serra relative alla produzione di questi materiali da costruzione.

I criteri ambientali minimi per l'edilizia in vigore (CAM edilizia, DM 23 giugno 2022 n. 256) non contengono requisiti obbligatori relativi alla mitigazione delle emissioni di gas serra, in termini di emissioni di CO₂ equivalente o di Global Warming Potential, GWP, per i prodotti in acciaio, cemento e calcestruzzo, mentre sono tenuti in considerazione requisiti di circolarità (contenuto minimo di riciclato), che comunque assicurano minori emissioni di CO₂ grazie all'impiego di materia riciclata, recuperata o di sottoprodotti. E' presente, inoltre, un criterio di aggiudicazione che prevede l'attribuzione di punteggi premianti nelle gare a offerta economicamente più vantaggiosa, nel caso di impegno da parte dell'impresa di costruzione a utilizzare materiali da costruzione che siano fabbricati in impianti appartenenti a Paesi ricadenti in ambito EU ETS (*Emissions Trading System*).

I CAM edilizia sono attualmente in fase di revisione da parte del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) ed è quindi possibile definire delle proposte tecniche ai referenti del Ministero che includano, tra i criteri obbligatori o tra quelli premianti, dei requisiti per la mitigazione dei cambiamenti climatici dei processi produttivi di acciaio, cemento e calcestruzzo.

Obiettivo del Report è delineare lo stato dell'arte per quanto riguarda il GPP in Italia, ma fare anche il punto su quanto si sta facendo a livello europeo e internazionale per la decarbonizzazione di questi tre settori industriali. Lo scopo ultimo è quello di individuare criteri metodologici per proposte tecniche di criteri ambientali per acciaio, cemento e calcestruzzo, a partire dalle performance ambientali attuali di questi prodotti in Europa e in Italia e tenendo conto anche delle iniziative e strategie di decarbonizzazione sulle quali i produttori si stanno impegnando da oltre vent'anni.

Il capitolo 1 fa il punto sui diversi criteri ambientali per le costruzioni (con particolare riferimento ad acciaio, cemento e calcestruzzo) adottati a livello europeo (volontari o obbligatori), sia nell'ambito del GPP (criteri comuni europei) che nella Tassonomia e nei protocolli per l'edilizia sostenibile. Questa panoramica chiarisce quanto sia necessario definire requisiti GPP che tengano conto dell'intensità delle emissioni di CO₂ delle fasi di produzione di questi materiali, integrandoli con i requisiti volti alla minimizzazione del GWP della fase di uso degli edifici.

Il capitolo 3, infine, si apre con un esame delle principali strategie a livello internazionale ed europeo per la decarbonizzazione di questi settori produttivi e di una rassegna di best practices, per poi fare il punto della produzione in Italia e delle performance attualmente raggiunte dai produttori italiani. In particolare, il capitolo 2 offre alcuni spunti di riflessione sulle iniziative e sulle strategie di decarbonizzazione, a partire dal censimento delle EPD di acciaio, cemento e calcestruzzo pubblicate sinora dai produttori italiani¹.

Nel capitolo 2 è illustrata la situazione del GPP in Italia: i criteri ambientali per l'edilizia, come si sono evoluti e i criteri attualmente in vigore, con particolare riferimento ai requisiti per acciaio, cemento e calcestruzzo. In chiusura del capitolo sono proposti alcuni elementi di riflessione per la definizione di nuovi criteri per

¹ Relative a produzioni in stabilimenti siti in Italia

questi materiali da costruzione, con riferimento alle performance ambientali del GWP e del contenuto di riciclato.

1. Panoramica dei requisiti europei nelle costruzioni

1.1 I criteri comuni europei per il Green Public Procurement

I criteri comuni europei per il Green Public Procurement, pubblicati dalla Commissione Europea, sono criteri volontari che le pubbliche amministrazioni possono includere nei documenti progettuali e di gara delle procedure di appalto pubblico per beni, servizi o lavori, al fine di ridurre l'impatto ambientale dei loro acquisti². Attualmente sono in vigore quattordici criteri comuni europei e tra questi solo due riguardano il settore delle costruzioni e, in particolare, uno relativo all'uso dei materiali oggetto di questo studio (cemento, acciaio e calcestruzzo), ovvero *Criteri dell'UE per i GPP in materia di progettazione, costruzione e gestione di edifici adibiti a uffici*³;

Tali criteri sono stati pubblicati nel maggio 2016 e sono attualmente in fase di revisione. Si tratta di criteri di progettazione, preparazione del cantiere, costruzione, manutenzione e gestione ordinaria di edifici per uffici. In questo documento sono presenti alcuni criteri che hanno l'obiettivo di ridurre il GWP (*Global Warming Potential*) dell'edificio **lungo il ciclo di vita**. Lo scopo del GPP è, quindi, molto ampio, e tiene conto degli effetti diretti, indiretti dalla produzione e fino alla dismissione di un progetto, e dei materiali impiegati per la sua realizzazione. In particolare, il criterio di aggiudicazione B8.2, "Potenziale di riscaldamento globale per il ciclo di vita dell'edificio", che si deve utilizzare insieme al criterio di aggiudicazione B10.1, "Rendimento degli elementi principali dell'edificio: aggregazione delle dichiarazioni ambientali di prodotto (EPD)". Più precisamente, il criterio B10.1 riguarda il GWP dei seguenti elementi tecnici dell'edificio:

Tabella A - Elenco degli elementi dell'edificio da valutare

| Edificio di nuova costruzione | Ristrutturazione |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Fondamenta e sottostrutture - L'ossatura strutturale, comprese travi, colonne e lastre - Muri esterni, rivestimenti e isolamento - Pavimenti e soffitti - Muri interni - Finestre - Coperture | <ul style="list-style-type: none"> - Muri esterni, rivestimenti e isolamento - Rifacimento delle coperture e isolamento - Finestre <p>Qualora si prevedano sopraelevazioni o ampliamenti dell'edificio che rappresentino più del 25% della metratura utile esistente, si dovrà tenere conto anche dell'elenco degli elementi di nuova costruzione.</p> |

I criteri riguardano indirettamente i prodotti da costruzione oggetto del presente report (acciaio, cemento e calcestruzzo), ma le prestazioni in termini di GWP sono considerate al livello di elemento tecnico e non di singolo materiale.

² [GPP Criteria and Requirements - European Commission \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/euro-iss/gpp/gpp_criteria_and_requirements_en)

³ Dodd N; Garbarino E; De Oliveira Gama Caldas M. Green Public Procurement Criteria for Office Building Design, Construction and Management. Procurement practice guidance document . EUR 28006. Luxembourg (Luxembourg): Publications Office of the European Union; 2016. JRC102383

In base a questi criteri di aggiudicazione, l'ente appaltante assegnerà un punteggio premiante in base al miglioramento delle prestazioni nel corso del ciclo di vita dei principali elementi tecnici dell'edificio (elencati nella Tabella A), in confronto a un edificio di riferimento o ad altri progetti concorrenti. L'indicatore ambientale cui fare riferimento è il GWP, valutato per mezzo di dichiarazioni ambientali di prodotto (*Environmental Product Declaration*, EPD) che siano conformi alla norma ISO 14025 o alla norma EN 15804. Per le dichiarazioni ambientali di prodotto, devono essere utilizzate le cosiddette PCR, ovvero le *Product Category Rules*, regole su come effettuare il LCA per una tipologia specifica di prodotto, ad es. tondini in acciaio per pilastri. Gli EPD sono verificati da parti terze e tale verifica deve comprendere il controllo di dati primari⁴. Il criterio sul GWP serve a confrontare l'indicatore rispetto ad altri progetti o a un edificio di riferimento, di cui però non sono forniti benchmark.

In corso di elaborazione è un nuovo documento (ultima versione disponibile del giugno 2023) per l'aggiornamento dei *Criteri GPP dell'UE per gli edifici adibiti a uffici*⁵.

Questo nuovo documento riguarda tutti i tipi di edifici della PA, e non solo gli uffici come il precedente, e contiene molti nuovi criteri, oltre ad una tabella riepilogativa dei criteri proposti e delle connessioni con la Tassonomia e con Level(s) (si vedano paragrafi successivi).

Il criterio TS (*Technical Specifications*) 1.2 (*core criteria*) è interessante poiché richiede una valutazione delle emissioni di CO₂ lungo tutto il ciclo di vita dell'edificio, utilizzando la EN 15978 e specificando le emissioni per tutte le fasi del ciclo di vita:

- fase del prodotto (A1-3);
- fase di costruzione (A4-5)
- fase di utilizzo (B1-6);
- fase di fine vita (C1-4);
- benefici e oneri oltre i confini del sistema (D).

Il criterio puntualizza che l'impronta di carbonio è un indicatore utilizzato in fase di progettazione per selezionare elementi tecnici e materiali da costruzione con un basso contenuto di carbonio inglobato, senza però ulteriori specifiche o benchmark di riferimento.

Nei "*comprehensive criteria*" (ossia i criteri più ambiziosi) è richiesta l'impronta di carbonio in fase di progetto e poi anche dopo la realizzazione dell'edificio e infine in fase di uso.

In questo nuovo documento non vi sono comunque criteri specifici (con valori limite) per quanto riguarda le emissioni di CO₂ equivalente di acciaio, cemento e calcestruzzo.

⁴ I dati primari sono informazioni specifiche raccolte o misurate direttamente dalle fonti principali. Questi comprendono dati relativi ai processi o ai siti di produzione, dati forniti direttamente dai distributori o da fornitori, e dati raccolti dai consumatori riguardanti la fase di utilizzo del prodotto.

⁵ Il documento è reperibile al seguente link: <https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/product-groups/408/home>

1.2 La Tassonomia europea, i criteri di vaglio tecnico e le soglie di contenuto di materiale riciclato (acciaio, cemento, calcestruzzo)

Il Regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020, meglio noto come Regolamento sulla Tassonomia europea stabilisce un quadro di riferimento per favorire gli investimenti sostenibili, stabilendo il grado di ecosostenibilità degli investimenti. In questo quadro, il Regolamento fa riferimento ai cosiddetti criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che una determinata attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici. I criteri di vaglio tecnico dovrebbero individuare i requisiti minimi necessari a evitare un danno significativo ad altri obiettivi, anche basandosi su qualsiasi requisito minimo stabilito in conformità del diritto dell'Unione.

Con Regolamento delegato (UE) 2139/2021⁶ - Allegato I, sono indicati i criteri di vaglio tecnico per la verifica della sostenibilità ambientale di diversi tipi di produzioni manifatturiere, tra le quali anche acciaio e cemento. È importante sottolineare che i valori a cui si riferiscono tali criteri, rispecchiando i regolamenti attuativi della direttiva EU ETS, fanno riferimento alle emissioni dirette che avvengono durante il processo produttivo, come specificate dalla descrizione dei cosiddetti limiti del sistema (i.e. *system boundaries*) di cui al Regolamento Delegato (UE) 2019/331.

Nel paragrafo 3.7, "Produzione di cemento", sono riportati i seguenti parametri e valori limite per la dimostrazione del *contributo sostanziale* all'obiettivo "mitigazione dei cambiamenti climatici".

Regolamento Delegato 2139/2021 – paragrafo 3.7 (Allegato I)

Il paragrafo 3.7 del Regolamento Delegato 2139/2021 riguarda la produzione di clinker di cemento, cemento e leganti alternativi, considerate attività di transizione secondo il regolamento UE 2020/852. Queste attività devono rispettare criteri tecnici specifici per contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici. In particolare, la produzione di clinker di cemento grigio deve mantenere le emissioni di gas serra sotto le 0,722 tonnellate di CO₂ per tonnellata di clinker prodotto, in linea con il decimo percentile delle emissioni medie degli impianti più efficienti nel 2016 e 2017, secondo quanto stabilito dal regolamento di esecuzione UE 2021/447. Allo stesso modo, per il cemento prodotto a partire da clinker grigio o per i leganti idraulici alternativi, le emissioni devono essere inferiori a 0,469 tonnellate di CO₂ per tonnellata di prodotto, un valore che riflette un rapporto di clinker-cemento di 0,65.

Oltre a questi limiti sulle emissioni, l'attività deve anche evitare di arrecare danno significativo (DNSH) ad altri obiettivi ambientali europei, attraverso l'adozione dei criteri riportati in varie appendici del regolamento. In termini di **adattamento ai cambiamenti climatici**, l'attività deve soddisfare i criteri DNSH generici descritti nell'Appendice A. Questi criteri richiedono un'analisi dei rischi climatici e l'adozione di misure di adattamento per ridurre l'impatto delle variabili climatiche sull'attività stessa. Per quanto riguarda **l'uso sostenibile e la protezione delle acque e delle risorse marine**, l'attività deve dimostrare di non compromettere la qualità e la disponibilità delle risorse idriche, come stabilito dai criteri DNSH generici nell'Appendice B, che esaminano l'interazione dell'attività con queste risorse per assicurare che non subiscano danni o compromissioni.

Per quanto riguarda l'obiettivo di **prevenzione e riduzione dell'inquinamento**, l'attività deve rispettare diversi requisiti specifici per evitare danni ambientali. Prima di tutto, deve dimostrare la conformità ai criteri DNSH generici riportati nell'Appendice C, che riguardano la gestione e l'uso sicuro delle sostanze

⁶ [Regolamento Delegato \(UE\) 2139/2021](#)

chimiche. Questo implica che durante le operazioni, l'attività non dovrebbe rilasciare nell'ambiente sostanze chimiche che possano danneggiare la salute umana o l'ecosistema.

In aggiunta, le emissioni dell'attività devono essere pari o inferiori ai livelli stabiliti dalle migliori tecniche disponibili (BAT-AEL). Tali livelli di emissione sono descritti nelle più recenti conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT), specificamente per la produzione di cemento, calce e ossido di magnesio. Le conclusioni BAT sono state stabilite dalla Decisione di esecuzione 2013/163/UE della Commissione del 26 marzo 2013, la quale definisce gli intervalli di emissione associati alle BAT per queste produzioni, come indicato nella direttiva 2010/75/UE sulle emissioni industriali⁷. Questi standard assicurano che le attività adottino tecnologie e pratiche capaci di minimizzare l'impatto ambientale.

Inoltre, per evitare effetti incrociati significativi tra vari impatti ambientali (noti come *Cross-Media Effects*)⁸, l'attività deve dimostrare che le sue operazioni non causano impatti negativi su altri comparti ambientali come l'acqua o il suolo. Inoltre, se l'attività utilizza rifiuti pericolosi come combustibili alternativi, deve adottare misure di gestione sicura per garantire che l'uso di questi rifiuti non comporti rischi ambientali. Questo include il controllo delle emissioni e la gestione dei residui, assicurandosi che il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti rispettino le normative sulla sicurezza ambientale, riducendo così al minimo l'impatto sul territorio circostante. Per l'obiettivo che riguarda la **protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi**, l'attività deve seguire i criteri dell'Appendice D, mirati a evitare impatti significativi su aree ecologicamente sensibili.

Nel paragrafo 3.9, "Produzione di ferro e acciaio", sono riportati i seguenti parametri e valori limite per la dimostrazione del contributo sostanziale all'obiettivo "mitigazione dei cambiamenti climatici".

Regolamento Delegato 2139/2021 – paragrafo 3.9 (Allegato I)

Il Regolamento Delegato 2139/2021, paragrafo 3.9, Allegato I, stabilisce i criteri di vaglio tecnico per la produzione di ferro e acciaio, delineando le soglie di emissione necessarie per contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici e garantire che le attività non causino danni significativi all'ambiente.

Per quanto riguarda il contributo sostanziale alla **mitigazione dei cambiamenti climatici**, la produzione deve rispettare i seguenti limiti di emissione di gas serra

- **ghisa allo stato fuso**: emissioni massime di 1,331 tCO₂e per tonnellata di prodotto.
- **minerale sinterizzato**: emissioni massime di 0,163 tCO₂e per tonnellata di prodotto.
- **coke (escluso il coke di lignite)**: emissioni massime di 0,144 tCO₂e per tonnellata di prodotto.
- **getto di ghisa**: emissioni massime di 0,299 tCO₂e per tonnellata di prodotto.
- **acciaio alto legato da forni elettrici ad arco (EAF)**: emissioni massime di 0,266 tCO₂e per tonnellata di prodotto.
- **acciaio al carbonio da forni elettrici ad arco (EAF)**: emissioni massime di 0,209 tCO₂e per tonnellata di prodotto.

In alternativa, per l'acciaio prodotto nei forni elettrici ad arco (EAF), è possibile rispettare le soglie minime di utilizzo dei rottami, con un rapporto pari o superiore al 70% per l'acciaio alto legato e al 90% per l'acciaio al carbonio.

Per garantire il principio DNSH, l'attività di produzione deve conformarsi ai criteri di adattamento ai cambiamenti climatici, uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine e protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi. Per l'**adattamento ai cambiamenti climatici** devono essere rispettati i criteri che stabiliscono le misure necessarie per ridurre i rischi climatici associati alla

⁷ Decisione di esecuzione 2013/163/UE della Commissione, del 26 marzo 2013, che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) per il cemento, la calce e l'ossido di magnesio, ai sensi della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alle emissioni industriali ([GU L 100 del 9.4.2013, pag. 1](#)).

⁸ Cfr. Best Available Techniques Reference Document (BREF) on Economics and Cross-Media Effects (versione del 4.6.2021: https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2019-11/ecm_bref_0706.pdf).

produzione di ferro e acciaio (Appendice A). Per l'obiettivo che riguarda la **protezione della matrice delle acque** devono essere soddisfatti i criteri dell'Appendice B, garantendo un approccio sostenibile alla gestione delle risorse idriche, che minimizzi l'impatto ambientale sui sistemi idrici e marini.

Per la **prevenzione e riduzione dell'inquinamento** l'attività deve rispettare i criteri dell'Appendice C e dimostrare che le emissioni sono pari o inferiori ai livelli associati alle migliori tecniche disponibili (BAT-AEL). Questi includono le conclusioni BAT per la produzione di ferro e acciaio stabilite dalla Decisione di esecuzione 2012/135/UE. Inoltre, è necessario dimostrare l'assenza di *Cross-Media Effects* significativi sugli altri comparti ambientali⁹.

Per l'obiettivo **protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi**: devono essere rispettati i criteri di cui all'Appendice D per tutelare gli ecosistemi e la biodiversità dagli effetti dell'attività produttiva.

Nel Regolamento delegato 2139/2021 non sono presenti criteri di vaglio tecnico specifici per il calcestruzzo, ma il successivo Regolamento delegato 2486/2023¹⁰ li stabilisce in ragione del contributo sostanziale che questa produzione può dare all'obiettivo ambientale europeo della transizione verso l'economia circolare.

Il paragrafo 3.5., "Uso del calcestruzzo nell'ingegneria civile", dell'Allegato II, relativo all'adattamento, prevede i seguenti criteri di vaglio tecnico.

Regolamento delegato 2486/2023 -paragrafo 3.5 (Allegato II)

Il Regolamento Delegato 2486/2023, paragrafo 3.5, stabilisce le regole sull'uso del calcestruzzo per la costruzione, la ricostruzione o la manutenzione di opere di ingegneria civile. Sono esclusi dal Regolamento i lavori su strade, autostrade, ponti, gallerie e superfici aeroportuali, che rientrano in altre normative.

Per il contributo sostanziale alla transizione verso un'economia circolare, il regolamento impone che tutti i rifiuti da costruzione e demolizione siano gestiti in conformità alla normativa UE sui rifiuti¹¹. **Almeno il 90% dei rifiuti non pericolosi prodotti sul cantiere deve essere riutilizzato o riciclato**, a eccezione di alcuni materiali naturali¹². Per dimostrare la conformità a questo requisito, l'operatore deve comunicare l'indicatore Level(s) 2.2¹³ relativo ai diversi flussi di rifiuti.

I progetti devono essere pensati per facilitare l'adattabilità e lo smantellamento futuro, utilizzando i criteri di progettazione indicati dagli indicatori Level(s) 2.3¹⁴ e 2.4¹⁵.

L'uso di materie prime deve essere minimizzato utilizzando materie prime secondarie, **limitando la percentuale di materie prime primarie al 70% del totale**. Si limita anche la distanza massima di trasporto delle materie prime secondarie, che non deve superare 2,5 volte quella tra il cantiere e il sito di produzione delle materie prime primarie equivalenti, per evitare che le emissioni di CO2 risultino superiori.

⁹ Decisione di esecuzione 2012/135/UE della Commissione, del 28 febbraio 2012, che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) per la produzione di ferro e acciaio ai sensi della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alle emissioni industriali ([GU L 70 dell'8.3.2012, pag. 63](#)).

¹⁰ [Regolamento delegato \(UE\) 2486/2023](#)

¹¹ «Protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione», allegato F (versione del 27.6.2023): <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/20509/?locale=it>.

¹² Sono esclusi i materiali allo stato naturale di cui alla categoria 17 05 04 dell'elenco europeo dei rifiuti istituito dalla [decisione 2000/532/CE della Commissione](#).

¹³ Cfr. Indicatore Level(s) 2.2: rifiuti e materiali da costruzione e demolizione (versione 1.1), https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/sites/default/files/2021-01/UM3_Indicator_2.2_v1.1_40pp.pdf

¹⁴ Cfr. Indicatore Level(s) 2.3: progettazione a fini di adattabilità e ristrutturazione, (versione 1.1), <https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/sites/default/files/2023-02/2.3.ENV-2020-00027-01-02-IT-TRA-00.pdf>.

¹⁵ Cfr. Indicatore Level(s) 2.4: progettazione a fini di smantellamento, (versione 1.1). https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/sites/default/files/2023-02/2.4.ENV-2020-00027-01-03-IT-TRA-00_v1.1_clean.pdf.

Per agevolare la manutenzione e il riutilizzo futuri dei materiali, il regolamento richiede che le caratteristiche dei materiali utilizzati siano descritte e mantenute in un formato **digitale**, seguendo linee guida come la norma **EN ISO 22057:2022**. Queste informazioni devono essere accessibili agli investitori e ai clienti, e devono essere conservate anche dopo la vita utile della struttura. In questo modo si agevola la tracciabilità dei materiali, facilitando operazioni di recupero e riutilizzo. In aggiunta, le infrastrutture come **ponti, gallerie, dighe e canali devono essere sottoposte a regolari ispezioni** da parte di ispettori autorizzati. I dati raccolti durante queste ispezioni devono essere utilizzati per valutare i bisogni di manutenzione, garantendo che le strutture restino sicure ed efficienti nel tempo. Sul piano delle **emissioni di gas serra**, l'attività deve dimostrare che le emissioni prodotte durante la fabbricazione del cemento siano al di sotto di soglie precise: per il **clinker di cemento grigio**, devono essere inferiori a **0,816 tCO₂e per tonnellata** e per il cemento da clinker grigio devono essere inferiori a **0,530 tCO₂e per tonnellata**. Oltre a questo, l'attività deve rispettare criteri di sostenibilità specifici per l'adattamento ai cambiamenti climatici e per la gestione delle risorse idriche e marine. Il regolamento include misure per la protezione delle aree protette, richiedendo che i lavori di costruzione non causino danni agli habitat naturali. L'operatore deve garantire il rispetto delle leggi locali sulla conservazione delle specie e degli habitat, assicurando che i progetti non abbiano impatti negativi su aree ecologicamente sensibili.

La Tassonomia dunque al momento è l'unico tipo di regolamentazione europea (oltre alle direttive ETS) a stabilire dei valori limite di emissioni di CO₂ dirette per la produzione di acciaio, cemento e calcestruzzo.

1.3 Il nuovo Regolamento Ecodesign

Il 13 giugno 2024 è stato approvato il nuovo Regolamento (UE) 2024/1781 del Parlamento e del Consiglio (Regolamento Ecodesign), che stabilisce il quadro per la definizione dei requisiti di progettazione ecocompatibile per prodotti sostenibili, modifica la direttiva (UE) 2020/1828 e il Regolamento (UE) 2023/1542 e abroga la direttiva 2009/125/CE, cd. Ecodesign,¹⁶ estendendo l'ambito di applicazione dei prodotti interessati, tra cui anche i prodotti per le costruzioni.

Il Regolamento sancisce requisiti e standard per la durabilità, la riparabilità, l'efficienza energetica e il riciclo¹⁷. Punta, inoltre, ad affrontare le pratiche di obsolescenza programmata, per evitare che i prodotti perdano la propria funzionalità a causa delle caratteristiche intrinseche del design, dell'indisponibilità dei pezzi di ricambio o della mancanza di aggiornamenti dei software.

Il Regolamento prevede che tra gli aspetti ambientali da considerare nella definizione dei requisiti specifici di ecodesign per i prodotti ci siano anche (si veda l'art. 5): il contenuto riciclato nei prodotti e l'impronta di carbonio. Quest'ultima, definita all'art. 2, viene riportata come "la somma delle emissioni e degli assorbimenti di gas a effetto serra in un sistema di prodotto, espressa in CO₂ equivalente e basata su una **valutazione del ciclo di vita** effettuata utilizzando unicamente la categoria di impatto dei cambiamenti climatici".

Con successivi atti delegati saranno pubblicati i requisiti di ecodesign per ogni tipologia di prodotto a partire (primo step) da alcuni prodotti ad alto impatto ambientale, tra cui **ferro, acciaio**, alluminio, tessuti, mobili,

¹⁶ [Regolamento \(UE\) 2024/1781 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 13 giugno 2024, che stabilisce il quadro per la definizione dei requisiti di progettazione ecocompatibile per prodotti sostenibili, modifica la direttiva \(UE\) 2020/1828 e il regolamento \(UE\) 2023/1542 e abroga la direttiva 2009/125/CE](#) Testo rilevante ai fini del SEE. (europa.eu)

¹⁷ Sia la riciclabilità sia l'uso di materie prime secondarie

pneumatici, detergenti, vernici e prodotti chimici. Successivamente anche altri prodotti saranno oggetto di specifiche tecniche.

1.4 I requisiti sui materiali da costruzione nei principali Protocolli di sostenibilità ambientale ed energetica delle costruzioni e nei sistemi di valutazione per l'edilizia sostenibile (Level(s), LEED, BREEAM, Itaca)

Di seguito si riporta un'analisi dei principali protocolli di certificazione dell'edilizia sostenibile e di sistemi di valutazione delle performance ambientali degli edifici con lo scopo di verificare se e quale sistema di certificazione o valutazione contempli parametri di riferimento dell'impronta di carbonio o GWP o simili per quanto riguarda i materiali da costruzione e in particolare per acciaio, cemento e calcestruzzo.

Level(s)

Level(s) è un sistema di valutazione delle performance dell'edificio che tiene conto di diversi aspetti, tra cui emissioni di CO₂, circolarità, qualità dell'aria interna, consumi idrici, ecc. Utilizza una serie di indicatori il cui uso è spiegato in "Manuali d'uso utente" elaborati dal JRC. Nello specifico, l'indicatore 1.2 - *Life cycle Global Warming Potential (GWP)* - è quello che misura il potenziale di riscaldamento globale dell'edificio **lungo il ciclo di vita**¹⁸.

A seconda del livello di sviluppo del progetto, l'indicatore deve essere utilizzato secondo specifiche modalità. I livelli di sviluppo del progetto, secondo Level(s), sono i seguenti:

| Livello | Attività relative all'utilizzo dell'indicatore 1.2 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Progettazione concettuale (secondo i principi di progettazione) | ✓ Gli aspetti dell'edificio che contribuiscono maggiormente alle emissioni di gas serra, ossia i "punti critici", lungo il suo ciclo di vita possono essere individuati al fine di migliorare i concetti di progettazione. |
| 2. Progettazione dettagliata e costruzione (basate su calcoli, simulazioni e disegni) | ✓ Le emissioni di gas a effetto serra associate alla progettazione di un edificio e a ciascuna fase del ciclo di vita possono essere calcolate e modellizzate. Le emissioni derivanti da diversi scenari di progettazione e da futuri scenari del ciclo di vita possono essere testate. |
| 3. Edificio "come costruito" (as-built) e in uso (in-use) (sulla base di messa in servizio, prove e misurazioni) | ✓ I materiali da costruzione utilizzati e le ipotesi formulate per calcolare le emissioni di gas a effetto serra prodotte durante il ciclo di vita possono essere convalidati sulla base delle informazioni sull'edificio "come costruito", non appena disponibili. |

L'indicatore è misurato in base al potenziale di riscaldamento globale (GWP) dei gas a effetto serra emessi. L'unità di misura è espressa in kg di CO₂ equivalente per m² di superficie utile interna per un periodo di riferimento dell'analisi di 50 anni. I risultati devono essere comunicati per ciascuna delle quattro fasi del ciclo di vita: produzione (A), utilizzo (B), fine vita (C) e ulteriori benefici e oneri (D), secondo la EN 15978.

I confini del sistema sono "dalla culla alla tomba", secondo la definizione fornita nella norma EN 15978, vale a dire dalla produzione dei materiali da costruzione fino al termine della vita utile dell'edificio e alla

¹⁸ „[Level\(s\) common framework](#)“, European Commission.

successiva demolizione e recupero dei materiali da costruzione. Sono definiti in termini di fasi del ciclo di vita, che a loro volta sono suddivise in moduli, secondo la definizione fornita nella norma EN 15978:

- fase del prodotto (A1-5);
- fase di utilizzo (B1-6);
- fase di fine vita (C1-4);
- benefici e oneri oltre i confini del sistema (D).

Questi confini comprendono la valutazione sia delle emissioni di gas a effetto serra nella fase di utilizzo (quelle direttamente associate all'energia utilizzata per il riscaldamento, il raffrescamento e la fornitura di elettricità a un edificio) che delle **emissioni di gas a effetto serra "incorporate"** (quelle che sono indirettamente il risultato della costruzione, della riparazione, della manutenzione, della ristrutturazione e dell'eventuale smantellamento dell'edificio).

La fase del prodotto è poi distinta in:

A1-A3: "Fase del prodotto" (estrazione e lavorazione dei materiali, trasporto, fabbricazione);

A4-A5: "Fase del processo di costruzione" (trasporto al cantiere e installazione).

Ai fini della valutazione del GWP dei materiali analizzati in questo Report (acciaio, cemento, calcestruzzo) la fase che interessa è la A1-A3, in cui nell'LCA si calcola il GWP dalla culla al cancello dello stabilimento produttivo dei materiali da costruzione previsti dal progetto.

Per quanto riguarda il calcolo dell'indicatore si fa riferimento alla norma EN 15978. Si fa inoltre riferimento alla norma ISO 14040/44, alla norma EN 15804 e al metodo dell'impronta ambientale di prodotto (Product Environmental Footprint, PEF) della Commissione europea. Il metodo di calcolo dettagliato, inclusi i "fattori di caratterizzazione" usati per la conversione del consumo energetico in emissioni di CO₂ equivalente (il potenziale di riscaldamento globale), è sintetizzato negli orientamenti tecnici che accompagnano il Manuale. Per quanto riguarda la fase A1-A3, il Manuale fornisce poi una serie di indicazioni su come effettuare il calcolo e quali sono le assunzioni che occorre fare nei 3 livelli di sviluppo del progetto, ma senza mai indicare dei valori limite relativi al GWP dei materiali previsti dal progetto.

A proposito della fase A1-A3, il Manuale sottolinea che dal punto di vista delle emissioni di CO₂ durante il ciclo di vita, la struttura di un edificio può rappresentare circa il 30-64% delle emissioni incorporate. Riutilizzando la struttura di un edificio esistente o ottimizzando la progettazione strutturale di un nuovo edificio, si possono ottenere riduzioni significative dell'utilizzo dei materiali e delle relative emissioni di gas serra (meno materiali, meno emissioni). I dati indicano che, ottimizzando le progettazioni strutturali, l'utilizzo dei materiali può essere ridotto del 20-36%, pur mantenendo le caratteristiche tecniche richieste.

In conclusione, **Level(s) non fornisce dei riferimenti per il GWP dei materiali da costruzione poiché lo scopo della metodologia è quella del calcolo delle performance ambientali del progetto, né sono presenti edifici di riferimento** - con performance prefissate del GWP dei materiali da costruzione - **con cui confrontare le performance dei materiali scelti.**

Protocolli GBC Italia

GBC (*Green Building Council*) Italia ha creato una serie di sistemi di rating per valutare la qualità e la sostenibilità delle costruzioni, che spaziano dalle abitazioni residenziali (GCB *Home*) fino a interi quartieri (GBC Quartieri). La specificità del contesto italiano ha portato all'elaborazione di un protocollo specifico

(GBC *Historic Building*) destinato alla riqualificazione degli edifici storici. Inoltre, GBC Italia ha sviluppato uno strumento dedicato alla riqualificazione dei condomini (GBC Condomini), poiché oltre la metà degli edifici condominiali in Italia sono stati costruiti prima del 1970 e appartengono alle classi energetiche F e G, risultando in consumi energetici considerevoli.

In *GBC Home* la categoria “Energia e Atmosfera” (EA) non presenta nessun prerequisito né credito per quanto riguarda l’impiego di materiali da costruzione con ciclo di vita a basse emissioni di CO₂.

Si trova un credito (3 punti) nella categoria “Materiali e Risorse (MR)” denominato “Ottimizzazione ambientale dei prodotti” che ha l’obiettivo di “favorire l’utilizzo di prodotti e materiali per i quali sono disponibili informazioni e dimostrati gli impatti sul ciclo di vita e che, in base a quest’ultimo, dimostrano impatti virtuosi dal punto di vista ambientale, economico e sociale”. In particolare prevede:

Sia per le ‘Nuove costruzioni’ (caso 1) che per le ‘Ristrutturazioni’ (caso 2) - Certificazioni di terza parte e impatti ambientali (3 punti).

Utilizzare prodotti che rispondano ad almeno uno dei requisiti sotto descritti. I prodotti verranno valutati come segue.

▪ **Requisito 1** - Certificazioni di terza parte, EPD, per almeno 5 differenti prodotti installati permanentemente nel progetto di almeno 3 differenti produttori. L’EPD deve essere conforme alle ISO 14025, 14040, 14044 ed EN 15804 oppure all’ISO 21930 e presentare i risultati relativi alle fasi “*from cradle to gate*” (“dalla culla al cancello”).

▪ **Requisito 2** – Life Cycle Assessment (LCA) di prodotto (report pubblico), per almeno 10 differenti prodotti installati permanentemente nel progetto di almeno 3 differenti produttori, in cui vengano dichiarati i principali indicatori di impatto ambientale, elencati nella lista di seguito:

- Global Warming Potential (GWP);
- riduzione dello strato di ozono;
- acidificazione;
- eutrofizzazione;
- formazione di ossidanti fotochimici;
- consumo di risorse con contenuto energetico non rinnovabile.

Pertanto, non vengono indicate soglie o valori limite per valutare le performance di questi materiali ma il credito viene assegnato per la disponibilità di informazioni ambientali, piuttosto che per la rispondenza a dei criteri minimi di performance ambientale dei prodotti stessi.

Nel manuale per la certificazione GBC *Historic Building* è presente il Credito 4, “Ottimizzazione ambientale dei prodotti”, nella categoria “Materiali e risorse (MR)”. Il credito è del tutto analogo a quello indicato nel manuale per certificazione GBC *Home*.

In GBC Quartieri e in GBC Condomini non sono presenti crediti né prerequisiti in merito al GWP dei materiali.

Protocollo BREEAM

BREEAM (*Building Establishment Environmental Assessment Method*) è un protocollo di certificazione riconosciuto a livello internazionale per la valutazione della sostenibilità ambientale, economica e sociale degli edifici. Dal 1990 BREEAM ha rilasciato oltre 535 mila certificati ed è presente in più di settanta Paesi nel

mondo. La valutazione degli edifici avviene attraverso un approccio che considera l'intero ciclo di vita dell'edificio e diversi aspetti della costruzione, tra cui gestione, consumo energetico, salute e benessere, inquinamento, trasporti, materiali, gestione dei rifiuti e utilizzo del suolo. La famiglia dei protocolli BREEAM comprende:

- *BREEAM New Construction;*
- *BREEAM Refurbishment and Fit-Out;*
- *BREEAM In-use;*
- *BREEAM Communities;*
- *BREEAM Infrastructure for civil engineering projects.*

In generale nei Manuali BREEAM sono presenti crediti nella categoria “Materiali” che includono requisiti come:

- Impatti ambientali dei prodotti da costruzione - Valutazione del ciclo di vita dell'edificio (LCA);
- Impatti ambientali dei prodotti da costruzione - Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (EPD);
- Approvvigionamento responsabile di prodotti da costruzione;
- Isolamento;
- Progettazione per durabilità e resilienza;
- Efficienza dei materiali.

Anche nel BREEAM sono dunque presenti crediti relativi all’LCA dell’edificio o degli elementi tecnici ma non vi sono specifici criteri che si riferiscono alle performance dei materiali da costruzione in termini di GWP.

Protocollo Itaca

Il Protocollo ITACA per la valutazione della sostenibilità ambientale degli edifici” è stato approvato il 15 gennaio 2004 dalla Conferenza delle Regioni e delle Province autonome e di recente, nell’ambito della collaborazione con UNI, si è evoluto nella Prassi di Riferimento (PdR) UNI 13:2015 “Sostenibilità ambientale nelle costruzioni – Strumenti operativi per la valutazione della sostenibilità”. Dal 12 luglio 2015 la PdR ha sostituito ufficialmente il Protocollo ITACA ed è stata ulteriormente aggiornata con la PdR UNI 13:2019, aggiornata poi il 5 ottobre 2023. La Prassi si applica agli edifici residenziali e non residenziali e fissa i requisiti in base ai quali gli Organismi di ispezione - accreditati da ACCREDIA (Ente Italiano di Accreditamento) - rilasciano le certificazioni sulla sostenibilità ambientale delle costruzioni.

Nella PdR UNI 13:2019 aggiornata al 2023 non sono presenti criteri che si riferiscono alle performance dei materiali da costruzione in termini di GWP.

1.5 Conclusioni sui requisiti più stringenti (obbligatorie o volontarie) individuati a livello europeo per acciaio, cemento e calcestruzzo

Sulla base dei paragrafi precedenti, ad oggi, i requisiti più precisi rispetto a livelli di riferimento dell'impronta di CO₂ dei processi produttivi, soprattutto in merito allo scopo di applicazione (cd. *system boundaries*) sono quelli della tassonomia, che si riportano di seguito:

CEMENTO

| Prodotto | Valore limite (Tassonomia) - riferiti alle sole emissioni dirette (scope 1) |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| clinker di cemento grigio | 0,722 tCO ₂ equivalente per tonnellata di clinker di cemento grigio |
| cemento da clinker grigio o legante idraulico alternativo | 0,469 tCO ₂ equivalente per tonnellata di cemento o di legante alternativo |

Per la definizione di tutti questi valori limite, la tassonomia ha tenuto conto delle performance medie raggiunte dal decimo percentile degli impianti più efficienti a livello UE, censiti nel 2016 e nel 2017.

Questi valori riflettono una condizione che ha ancora dei margini di miglioramento sulle emissioni dirette, se si pensa agli investimenti per la decarbonizzazione che questi settori strategici stanno facendo.

Per quanto riguarda il calcestruzzo, sul piano delle **emissioni di gas serra**,

CALCESTRUZZO

Per quanto riguarda il calcestruzzo si fa riferimento al Regolamento Delegato 2486/2023¹⁹, nel paragrafo 3.5 dell'Allegato II. I criteri di vaglio tecnico di questo regolamento stabiliscono limitazioni relative all'obiettivo di **transizione verso un'economia circolare** che il settore del calcestruzzo deve adottare per il riutilizzo e il riciclo dei rifiuti non pericolosi, garantendo la conformità agli obiettivi di sostenibilità. Inoltre, per rispettare il principio di DNSH, sono previste specifiche limitazioni relative alle emissioni di gas serra, che corrispondono a quelle per il cemento indicate nell'allegato II, e riportate nella seguente tabella.

| Prodotto | Valore limite (Tassonomia) - riferiti alle sole emissioni dirette (scope 1) |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Clinker di cemento grigio | 0,816 tCO _{2eq} /t _{prodotto} |
| Cemento da clinker grigio o legante idraulico alternativo | 0,530 tCO _{2eq} /t _{prodotto} |

ACCIAIO

| Prodotto | Valore limite (Tassonomia) - riferiti alle sole emissioni dirette (scope 1) |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Ghisa allo stato fuso | 1,331 tCO ₂ e/t prodotto |
| Minerale sinterizzato | 0,163 tCO ₂ e/t prodotto |

¹⁹ [Regolamento delegato \(UE\) 2486/2023](#)

| | |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Coke (escluso il coke di lignite) | 0,144 tCO ₂ e/t prodotto |
| Getto di ghisa | 0,299 tCO ₂ e/t prodotto |
| Acciaio alto legato da forni elettrici ad arco (EAF) | 0,266 tCO₂ e/t prodotto |
| Acciaio al carbonio da forni elettrici ad arco (EAF) | 0,209 tCO₂ e/t prodotto |

In alternativa ai valori limite di CO₂, la tassonomia prevede:

b) acciaio in forni elettrici ad arco (EAF) che producono acciaio al carbonio da EAF o acciaio alto legato da EAF, come definito nel regolamento delegato della Commissione (UE) 2019/331 e in cui il rapporto tra i rottami di acciaio in ingresso e il prodotto in uscita non è inferiore al:

- i) 70 % per la produzione di acciaio alto legato;
- ii) 90 % per la produzione di acciaio al carbonio.

Per quanto riguarda l'acciaio a basso contenuto di carbonio, si segnala un'iniziativa recente della German Steel Association che, ad aprile 2024, ha lanciato il nuovo standard LESS (*Low Emission Steel Standard*)²⁰. L'iniziativa LESS, affiancata dal Ministero federale tedesco per gli affari economici e l'azione per il clima, mira ad accelerare lo sviluppo di una domanda di acciaio a emissioni ridotte di CO₂ e a sviluppare i primi mercati.

LESS è specificamente progettata per accompagnare la trasformazione dell'industria siderurgica con un sistema di etichette. Questo sistema può essere utilizzato per mappare il percorso graduale verso la neutralità climatica e consente di confrontare diversi prodotti in acciaio. Lo standard offre agli utilizzatori di acciaio l'opportunità di monitorare i progressi compiuti nella riduzione delle emissioni rilevanti per il clima nella produzione di acciaio sulla base di regole standardizzate e di integrarli nelle proprie strategie di sostenibilità. LESS può anche servire come base per semplificare gli appalti pubblici e promuovere l'uso di acciaio a basse emissioni.

L'obiettivo della German Steel Association e delle sue aziende associate è di introdurre lo standard nel corso dell'anno 2024. LESS riprende i risultati del processo annuale degli stakeholder "*Green lead markets for climate-friendly basic materials*", organizzato dal Ministero federale tedesco per gli affari economici e l'azione per il clima (BMWK) e completato a novembre 2023, e li implementa per il settore siderurgico. L'iniziativa LESS è ambizioso e compatibile a livello internazionale poiché si basa sulle dichiarazioni ambientali di prodotto (EPD). La certificazione da parte di terze parti indipendenti garantisce credibilità e legittimità.

²⁰ [LESS: Low Emission Steel Standard | Wirtschaftsvereinigung Stahl \(stahl-online.de\)](https://www.stahl-online.de/less)

2. Panoramica generale del GPP in Italia

2.1 Il Piano Nazionale di azione GPP e adesione al Quadro comunitario sul GPP

In Italia il GPP è stato introdotto nel 2008 con il PAN GPP (“Piano d’Azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione”) che stabiliva gli obiettivi nazionali (efficienza e risparmio di risorse, riduzione di rifiuti prodotti e sostanze pericolose utilizzate) e identificava 11 categorie di appalto per prodotti e servizi nell’ambito dei quali definire i ‘Criteri Ambientali Minimi’ (CAM):

- Arredi;
- Edilizia;
- Gestione dei rifiuti;
- Servizi urbani e al territorio;
- Servizi energetici;
- Elettronica;
- Prodotti tessili e calzature;
- Cancelleria;
- Ristorazione;
- Servizi di gestione degli edifici;
- Trasporti.

Il documento invitava le PA a:

1. effettuare un’analisi dei propri fabbisogni;
2. stabilire gli obiettivi per adeguarsi a obiettivi e principi del PAN GPP;
3. formare il personale;
4. monitorare i risultati.

Con l’aggiornamento del 2013 veniva fissato per l’anno 2014 un obiettivo del 50% di acquisti verdi nelle categorie per le quali erano stati definiti i Criteri Ambientali Minimi.

Con il Decreto 3 Agosto 2023, il PAN GPP è giunto alla terza revisione come «strumento strategico per l’attuazione di quanto previsto nella Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile²¹ e dall’Agenda 2030 dell’ONU²², in merito prioritariamente all’obiettivo 12 (Consumo e produzione responsabili), degli obiettivi della Strategia Nazionale per l’Economia Circolare adottata con D.M. 24 giugno 2022, nonché dei piani e delle strategie che approcciano le politiche volte a promuovere obiettivi di sostenibilità ambientale». Il PAN GPP 2023 stabilisce quindi le finalità, gli obiettivi e gli effetti, la definizione di appalto verde, le fonti tecniche, le categorie di prodotti oggetto dei CAM, il Comitato di Gestione, le azioni prioritarie e le azioni di supporto.

I principali obiettivi ambientali del PAN GPP 2023 sono i seguenti:

a) la mitigazione dei cambiamenti climatici, riducendo le emissioni di gas climalteranti attraverso un aumento dell’efficienza energetica di prodotti e servizi, la riduzione dell’utilizzo di fonti energetiche non

²¹ [“Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile”](#), Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica.

²² [“Obiettivi per lo sviluppo sostenibile”](#), UNRIC.

rinnovabili o emmissive, la promozione dei modelli di economia circolare e la razionalizzazione dei consumi e degli acquisti;

b) la promozione della transizione verso un modello di economia circolare, migliorando l'efficienza nell'uso dei materiali, riducendo i rifiuti prodotti attraverso una migliore progettazione di prodotti e servizi, favorendo il riutilizzo dei materiali provenienti dal riciclo e la simbiosi industriale, estendendo la vita utile dei prodotti e riducendo gli acquisti di prodotti;

c) la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo, riducendo l'utilizzo e le emissioni di sostanze pericolose.

L'appalto è definito "verde" quando - così come previsto dall'art. 57, comma 2 del decreto legislativo 31 marzo 2023 n. 36 - sono introdotte nella documentazione progettuale e di gara tutte le specifiche tecniche e le clausole contrattuali dei CAM e quando l'aggiudicazione è prevista con l'applicazione del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa ai sensi dell'art. 108, commi 4 e 5, sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo o sulla base dell'elemento relativo al costo, laddove si tenga conto dei criteri premianti riportati nella corrispondente sezione dei medesimi CAM, vale a dire laddove si utilizzino uno o più di detti criteri premianti.

I criteri individuati nell'ambito del presente Piano d'Azione, ancorché divenuti obbligatori, non pregiudicano la possibilità di introdurre ulteriori o più avanzati criteri ambientali a valle di adeguate valutazioni tecniche e di mercato, né di adottare soluzioni alternative per soddisfare i fabbisogni approcciati dai CAM, se da tali soluzioni alternative risultino maggiori benefici ambientali, né è pregiudicata la possibilità di applicare criteri ambientali su categorie di appalto non ancora oggetto di CAM.

Per quel che riguarda le categorie merceologiche per le quali sono in vigore i CAM, queste risultano così aggiornate ad aprile 2024:

| <i>Categoria merceologica</i> | <i>Decreto istitutivo</i> |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Arredi per interno | DM 23 giugno 2022 n. 254 (G.U. 184 del 8 agosto 2022) Criteri Ambientali Minimi per la Fornitura, servizio di noleggio e servizio di estensione della vita utile di arredi per interni. |
| 2. Arredo Urbano | DM 7 febbraio 2023 (G.U. n. 69 del 22 marzo 2023) Servizi di progettazione di parchi giochi, la fornitura e la posa in opera di arredo urbano ed arredi per esterni |
| 3. Ausili per l'incontinenza | Decreto 24 dicembre 2015 (G.U. n. 16 del 21 gennaio 2016). Criteri Ambientali Minimi per le forniture di servizi per l'incontinenza. |
| 4. Calzature da lavoro e accessori in pelle | DM 17 maggio 2018 (G.U. n. 125 del 31 maggio 2018). Criteri Ambientali Minimi per le forniture di calzature da lavoro non DPI e DPI, articoli e accessori in pelle. |
| 5. Carta | Decreto 4 aprile 2013 (G.U. n. 102 del 3 maggio 2013). Criteri Ambientali Minimi per l'acquisto di carta per copia e carta grafica. |
| 6. Cartucce | DM 17 ottobre 2019 (G.U. n. 261 del 7 novembre 2019). Criteri Ambientali Minimi per la fornitura di cartucce toner e cartucce a getto di inchiostro e per l'affidamento del servizio integrato di raccolta di cartucce esauste, preparazione per il riutilizzo e fornitura di cartucce di toner e a getto di inchiostro. |
| 7. Edilizia | DM 23 giugno 2022 n. 256 (G.U. n.183 del 6 agosto 2022 - in vigore dal 4 dicembre 2022). Criteri Ambientali Minimi per l'Affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizia |

| Categoria merceologica | Decreto istitutivo |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8. Eventi | DM. 459 del 19 ottobre 2022 (G.U. n. 282 del 2 dicembre 2022) Criteri ambientali minimi per il servizio di organizzazione e realizzazione di eventi. |
| 9. Illuminazione pubblica (fornitura e progettazione) | Decreto 27 settembre 2017 (G.U. n. 244 del 18 ottobre 2017). Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica. |
| 10. Illuminazione pubblica (servizio) | DM 28 marzo 2018 (G.U. n. 98 del 28 aprile 2018). Criteri Ambientali Minimi per il servizio di illuminazione pubblica. |
| 11. Illuminazione, riscaldamento/raffrescamento per edifici | DM 7 marzo 2012 (G.U. n. 74 del 28 marzo 2012). Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi energetici per gli edifici, servizio di illuminazione e forza motrice, servizio di riscaldamento/raffrescamento. |
| 12. Lavaggio industriale e noleggio di tessili e materasseria (lavanolo) | DM 9 dicembre 2020 (G.U. n. 2 del 4 gennaio 2021). Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento del servizio di lavaggio industriale e noleggio di tessili e materasseria. |
| 13. Rifiuti urbani e spazzamento stradale | DM 23 giugno 2022 n.255 (G.U. n. 182 del 5 agosto 2022 – in vigore dal 3 dicembre 2022) Criteri Ambientali Minimi per l'Affidamento del servizio di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani, del servizio di pulizia e spazzamento stradale, della fornitura dei relativi veicoli e dei contenitori e sacchetti per la raccolta dei rifiuti urbani. |
| 14. Ristorazione collettiva | DM n.65 del 10 marzo 2020 (G.U. n. 90 del 4 aprile 2020) Criteri Ambientali Minimi per il servizio di ristorazione collettiva e la fornitura di derrate alimentari. |
| 15. Sanificazione | DM 51 del 29 gennaio 2021 (GURI n. 42 del 19 febbraio 2021)Criteri Ambientali Minimi per L'affidamento del servizio di pulizia e sanificazione di edifici e ambienti ad uso civile, sanitario e per i prodotti detergenti. |
| 16. Stampanti | DM 17 ottobre 2019 (G.U. n. 261 del 7 novembre 2019). Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento del servizio di stampa gestita, affidamento del servizio di noleggio di stampanti e di apparecchiature multifunzione per ufficio e acquisto o il leasing di stampanti e di apparecchiature multifunzione per ufficio. |
| 17. Tessili | DM 7 febbraio 2023 Forniture ed il noleggio di prodotti tessili ed il servizio di restyling e finissaggio di prodotti tessili (G.U.R.I. n. 167 del 14 luglio 2021). |
| 18. Veicoli | DM 17 giugno 2021 (GU n. 157 del 2 luglio 2021). Criteri Ambientali Minimi per l'acquisto, leasing, locazione, noleggio di veicoli adibiti al trasporto su strada e per i servizi di trasporto pubblico terrestre, servizi speciali di trasporto passeggeri su strada. |
| 19. Verde pubblico | DM n. 63 del 10 marzo 2020 (G.U. n. 90 del 4 aprile 2020). Criteri Ambientali Minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde. |
| 20. Servizi di ristoro | DM 6 novembre 2023, in G.U. n. 282 del 2 dicembre 2023, in vigore dal 1° aprile 2024). Criteri Ambientali Minimi per gli affidamenti relativi ai servizi di ristoro e alla distribuzione di acqua di rete a fini potabili. |

Con il decreto direttoriale 31 marzo 2023 n. 15 è stata avviata la revisione del CAM edilizia, al fine di aggiornare al progresso tecnico e all'evoluzione dei mercati di riferimento i criteri ambientali minimi di pari oggetto adottati con decreto del Ministro della transizione ecologica del 23 giugno 2022 n. 256.

Box 1 – L'evoluzione del GPP in Italia

L'applicazione del GPP ha acquistato negli anni un crescente livello di cogenza. Grazie al D.Lgs 50/2016 “Nuovo Codice degli appalti pubblici e delle concessioni” e alle modifiche introdotte dal D.Lgs. 56/2017 correttivo, l'obbligo di applicazione dei CAM è stato esteso a tutti gli appalti della Pubblica Amministrazione. In particolare, è l'art. 34 del D. Lgs. 50/2016 che ha prescritto l'obbligo per le stazioni appaltanti di contribuire al conseguimento degli obiettivi ambientali previsti dal Piano d'Azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della PA (PAN GPP) attraverso l'inserimento, nella documentazione di gara, almeno delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi.

A tal proposito si forniscono alcune delle norme che hanno contribuito a definire il quadro nazionale di riferimento:

- Il GPP è stato introdotto con l'art. 1, commi 1126, 1127 e 1128 della L. n. 296 del 27/12/2006 recante “Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato” (legge finanziaria 2007);
- Il Decreto Interministeriale 135/2008 dell'11 aprile 2008 che ha approvato il Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione (PAN GPP), previsto dalla Comunicazione della Commissione europea sulla politica integrata dei prodotti. Tale Piano, aggiornato con Decreto 10 aprile 2013 (G.U. n. 102 del 3 maggio 2013) rinvia ad appositi Decreti l'individuazione di una serie di criteri ambientali “minimi” per ciascuna tipologia di acquisto che ricade nell'ambito di undici categorie merceologiche;
- Il Decreto Legislativo 50/2016 s.m.i. “Codice dei Contratti Pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle Direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”, con particolare attenzione all'articolo 34 che ha introdotto, in Italia, l'adozione obbligatoria dei Criteri Ambientali Minimi;
- La rilevante sentenza n. 8773 del Consiglio di Stato sezione III del 14 ottobre 2022 che ha previsto che l'omesso inserimento dei criteri ambientali minimi (C.A.M.) nella lex specialis di gara determini la caducazione dell'intera gara e la riedizione totale della stessa, emendata dal vizio de quo, stabilendo inoltre che la mancata conformità della legge di gara agli artt. 34 e 71 del d.lgs. 18 aprile 2016, n. 50, in tema di criteri ambientali minimi (C.A.M.) non imponga l'impugnazione immediata del bando di gara, non ricadendosi nelle fattispecie eccezionali di clausole escludenti o impeditive;
- Il Decreto Legislativo 36/2023 “Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici” che ha mantenuto intatta tale obbligatorietà attraverso l'art. 57, che sostituisce l'articolo 34 del precedente Codice dei Contratti Pubblici.

2.2 I progetti formativi del Ministero dell'Ambiente per supportare la pubblica Amministrazione nell'applicazione dei CAM nazionali

Progetto CREIAMO PA (2019-2022)

Il Progetto CREIAMO PA “Competenze e reti per l'integrazione ambientale e per il miglioramento delle organizzazioni della PA” è un progetto di formazione e accompagnamento (affiancamento *on the job*) del Ministero dell'Ambiente, finanziato nell'ambito del Programma Operativo Nazionale Governance e Capacità Istituzionale 2014-2020 - Asse 1 “Sviluppo della capacità amministrativa e istituzionale per la modernizzazione della Pubblica Amministrazione”. “CREIAMO PA nasce dalla necessità di superare le criticità nel governo delle politiche ambientali e accompagnare i soggetti competenti nell'affrontare i cambiamenti introdotti dalle riforme in atto, coniugando i principi di tutela e salvaguardia con quelli di sviluppo e competitività. L'obiettivo che si propone è raggiungere una maggior efficienza nella PA in campo ambientale affrontando unitariamente e in maniera complementare il tema del rafforzamento della capacità amministrativa”. Il progetto è iniziato nel 2019 e si è sviluppato nell'arco di 4 anni. Le diverse linee di attività sono state:

- **L1 Integrazione dei requisiti ambientali nei processi di acquisto delle amministrazioni pubbliche;**
- L2 Supporto all'integrazione degli obiettivi di sostenibilità ambientale nelle azioni amministrative finalizzate all'implementazione di strategie nazionali;
- L3 Modelli e strumenti per la transizione verso un'economia circolare;
- L4 Sviluppo e diffusione di procedure per il contenimento delle emissioni in atmosfera derivanti dalla combustione di biomassa a uso civile;
- L5 Rafforzamento della capacità amministrativa per l'adattamento ai cambiamenti climatici;
- L6 Rafforzamento della Politica integrata delle risorse idriche;
- L7 Sviluppo di modelli e strumenti per la gestione della mobilità urbana sostenibile;
- LQS1 Valutazioni ambientali - Azioni per il miglioramento dell'efficacia dei processi di VAS e di VIA relativi a programmi, piani e progetti;
- LQS2 Rafforzamento della capacità amministrativa in materia di VInca²³.

Per quanto riguarda la prima linea di attività dedicata al GPP, nelle pubblicazioni di monitoraggio del progetto²⁴ si possono vedere i risultati del progetto in termini di impatto sulla PA:

“Le attività formative realizzate nel corso dei 4 anni, 12 Workshop e 8 Webinar, hanno visto la partecipazione di 1196 persone, di cui 827 in rappresentanza di enti destinatari del progetto (amministrazioni regionali e locali e centrali di acquisto), gli altri provenienti da amministrazioni centrali, imprese, associazioni e organizzazioni non governative. (...) Il corso di formazione specialistica a distanza, erogato a partire dal mese di marzo 2020, ha contato 1332 iscritti articolati in Regioni, Province, Comuni e loro consorzi e associazioni, Città metropolitane, Agenzie per l'Ambiente, Enti e Istituzioni di Ricerca pubblici, Aziende sanitarie e ospedaliere, Università e Istituti di istruzione universitaria, Parchi nazionali, Consorzi ed Enti gestori, Imprese pubbliche, Gestori di Pubblici Servizi. (...) Per quanto riguarda la provenienza geografica degli utenti della FAD (Formazione A Distanza), è stato rilevato che il 68% degli attestati sono stati rilasciati

²³ Valutazione di Incidenza. La Valutazione di Incidenza rappresenta lo strumento individuato per conciliare le esigenze di sviluppo locale e garantire il raggiungimento degli obiettivi di conservazione della rete Natura 2000.

²⁴ [04 CREIAMO PA Anno 4 WEB.pdf \(mite.gov.it\)](#)

a destinatari provenienti dalle regioni più sviluppate, il 29% a destinatari provenienti da regioni meno sviluppate e il 3% a destinatari provenienti da regioni in transizione.”

Progetto INVITALIA (2023)

Progetto formativo sui CAM in FAD, per cui non sono ancora disponibili dati.

Progetto FORMEZ (2023, in corso)

Progetto formativo sui CAM in FAD (finanziato dal PNRR, M1C1 - Investimento 2.3 Competenze: Competenze e capacità amministrativa - Sub-investimento 2.3.1: Investimenti in istruzione e formazione – Servizi e soluzioni tecnologiche a supporto dello sviluppo del capitale umano delle pubbliche amministrazioni).

Il percorso formativo GPP dal titolo GLI APPALTI VERDI E LA GESTIONE SOSTENIBILE DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE accompagna i fruitori in un excursus sul contesto normativo europeo e nazionale attraverso cui si sono sviluppati e si articolano ad oggi il Green Public Procurement e le politiche ambientali.

In particolare, tra il 2024 e il 2025 verrà effettuato un focus a livello nazionale sul Nuovo Codice dei Contratti Pubblici, sul nuovo Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica amministrazione (edizione 2023) e sui diversi Criteri Ambientali Minimi attualmente in vigore e quelli di prossima emanazione ai sensi del Decreto Direttoriale del 31 marzo 2023. Verrà in seguito dimostrato come la redazione di bandi verdi e gli acquisti sostenibili da parte delle Pubbliche Amministrazioni possano contribuire in modo significativo al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale. Infine, verranno riportati alcuni esempi, progetti e buone pratiche attraverso cui si potrà meglio comprendere come il GPP e gli acquisti verdi siano centrali per la sostenibilità ambientale, sociale ed economica.

Si struttura in tre livelli:

Corso base sugli appalti verdi: politiche e strumenti attuativi

- gli appalti verdi in Europa e in Italia

Corso intermedio sull'attuazione dei principi del Green Public Procurement all'interno del nuovo codice dei contratti pubblici

- il nuovo codice dei contratti pubblici e il green public procurement

Corso specialistico sui Criteri ambientali minimi per i contratti pubblici

- criteri ambientali minimi e GPP

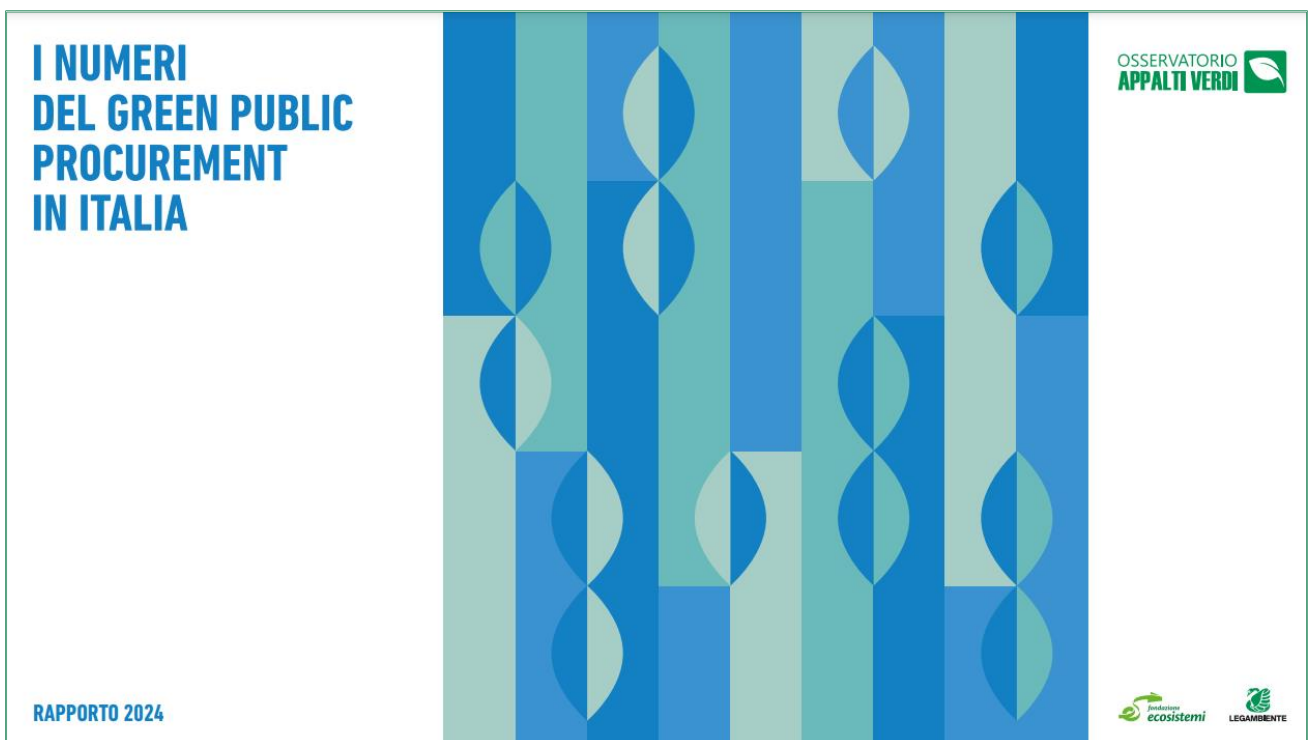
Gli obiettivi didattici sono i seguenti:

- trasferire le informazioni di base sullo strumento del Green Public Procurement e sulla sua importanza economica;
- conoscere il ruolo del Green Public Procurement nelle politiche europee, comprese quelle del Green Deal;
- approfondire la conoscenza dello strumento del Green Public Procurement in Europa e in Italia;
- conoscere l'efficacia e la trasversalità del GPP nella riduzione degli impatti ambientali a favore della tutela della biodiversità, dell'efficientamento energetico e dei principi dell'economia circolare;
- trasferire le informazioni su come il nuovo Codice dei Contratti Pubblici rende obbligatoria e favorisce l'adozione di criteri ambientali e sociali nelle procedure di gara;

- approfondire la conoscenza degli articoli del nuovo Codice dei Contratti Pubblici che favoriscono l'adozione di criteri ambientali e sociali nelle specifiche tecniche, nelle clausole contrattuali e nelle modalità di selezione dei fornitori;
- Approfondire la conoscenza degli articoli del nuovo Codice dei Contratti Pubblici che favoriscono l'adozione del criterio di aggiudicazione secondo l'Offerta Economicamente Più Vantaggiosa e della valutazione del Costo del Ciclo di Vita;
- approfondire la conoscenza sulle modalità di verifica e controllo del possesso dei requisiti ambientali e sociali inseriti nelle procedure di gara;
- conoscere gli impatti ambientali e sociali significativi associati ai beni, ai servizi e alle opere oggetto dei CAM e far comprendere la logica dei criteri ambientali e sociali richiesti;
- approfondire i Criteri Obbligatori e i Criteri Premianti dei CAM e approfondire le modalità di verifica e controllo.

2.3 Il livello di applicazione dei CAM da parte della pubblica amministrazione: i dati dell'Osservatorio Appalti Verdi

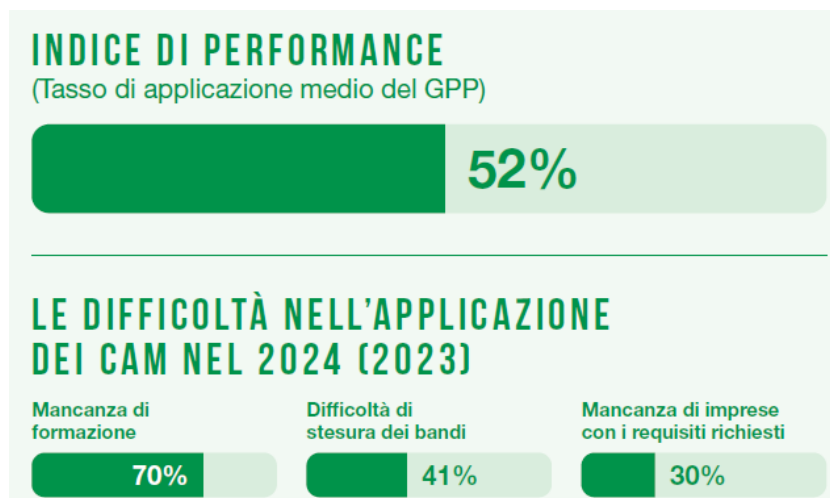
L'Osservatorio Appalti Verdi²⁵ di Legambiente e Fondazione Ecosistemi (al settimo anno di attività di monitoraggio) rileva le performance della PA italiana nell'adozione del GPP e quindi dei diversi CAM. Di seguito l'ultimo rapporto pubblicato (VII Rapporto) con i dati 2023.



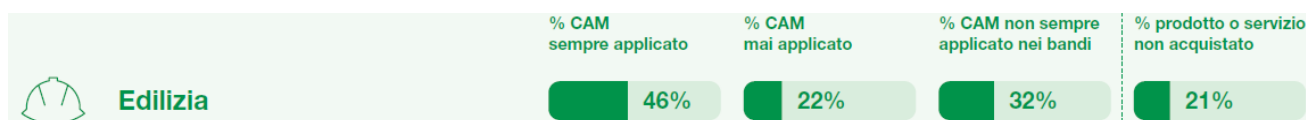
Il Rapporto si basa su un campione di 747 comuni e 53 capoluoghi, che hanno risposto al questionario sul GPP.

²⁵ [Osservatorio Appalti Verdi](#)

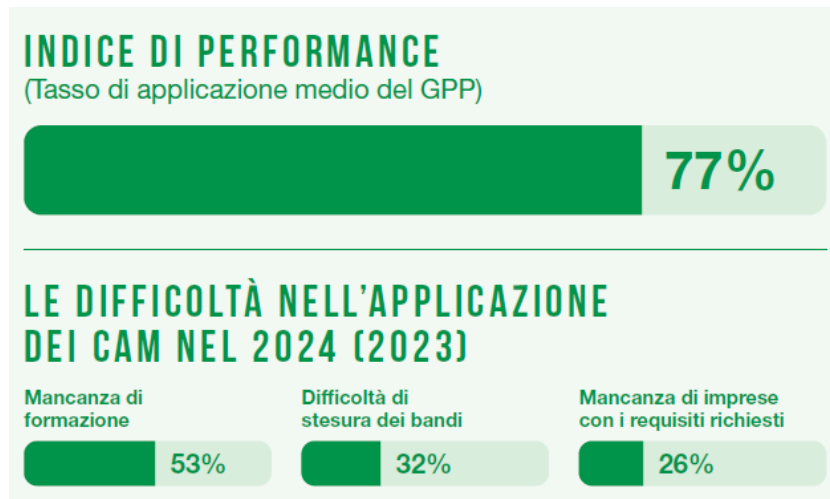
Dai risultati dell'ultimo Rapporto emerge che il tasso di applicazione medio del GPP da parte dei comuni è del 52%; tale dato riguarda in generale tutti i CAM.



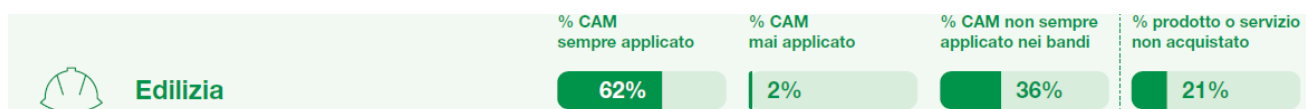
Il livello di applicazione del CAM edilizia in questi Comuni è stata la seguente:



Di seguito l'indice di performance dei capoluoghi (riguarda tutti i CAM in generale):



Il livello di applicazione del CAM edilizia in questi capoluoghi è stata la seguente:



Come evidente dai dati, in edilizia i comuni più grandi hanno una performance migliore relativamente all'applicazione di tutti i CAM e anche per quanto riguarda il CAM edilizia. Si tratta ancora di performance troppo basse per una normativa obbligatoria, ma comunque lievemente in miglioramento rispetto all'anno

precedente (2022, VI Rapporto) in cui la performance del campione di comuni era un punto percentuale più basso (51%) e per quanto riguarda la piena applicazione del CAM edilizia si attestava al 39% (Figura 1).

La Performance dei COMUNI:

| Comune di | PV | Regione | POPOLAZIONE 2021 | INDICE DI PERFORMANCE GPP 2023 |
|-------------------------|----|-----------------------|------------------|--------------------------------|
| Calenzano | FI | Toscana | 18122 | 100% |
| Boschi Sant'Anna | VR | Veneto | 1378 | 95% |
| Casazza Ligure | GE | Liguria | 6698 | 95% |
| Cellole | CE | Campania | 8021 | 95% |
| Cernobbio | CO | Lombardia | 6588 | 95% |
| Cersosimo | PZ | Basilicata | 588 | 95% |
| Ceccano | FR | Lazio | 22494 | 95% |
| Porcia | PN | Friuli Venezia Giulia | 15075 | 92% |
| Chivasso | TO | Piemonte | 26730 | 91% |
| Campodarsego | PD | Veneto | 14779 | 90% |
| Castel Mella | BS | Lombardia | 10899 | 90% |
| Giaveno | TO | Piemonte | 16257 | 90% |
| San Martino dall'Argine | MN | Lombardia | 1672 | 90% |
| Savignano sul Rubicone | FC | Emilia Romagna | 17925 | 90% |
| Sorso | SS | Sardegna | 14525 | 90% |

| | |
|-----|-----------------|
| 174 | < 5000 abitanti |
| 111 | >5000 <15000 |
| 40 | >15000 <55000 |

Indice medio di Performance sul GPP e Applicazione dei CAM

51%

Applicazione dei CAM nei bandi 2022 - Comuni

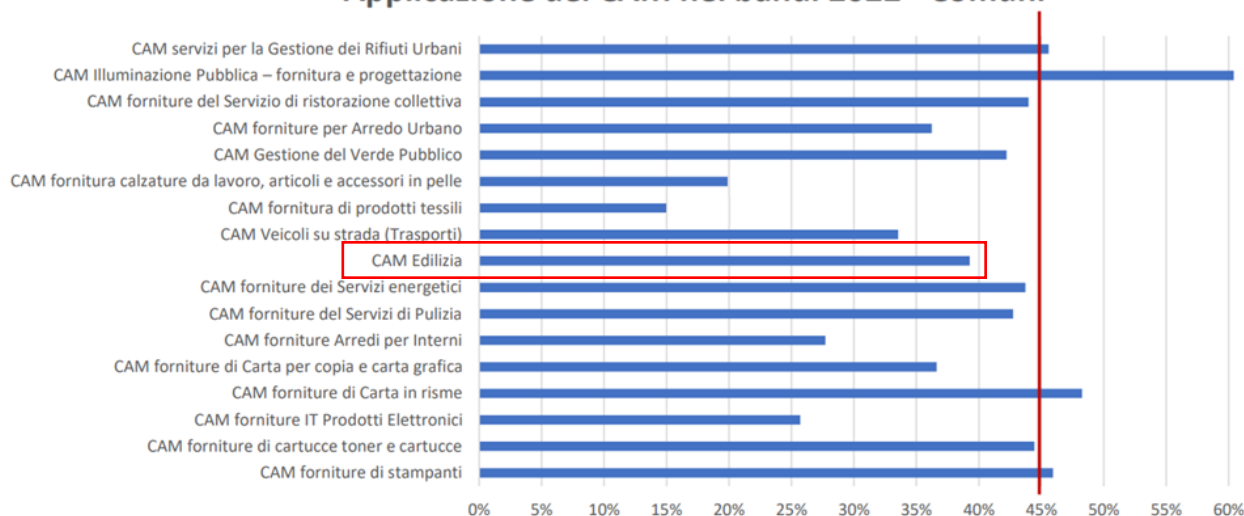


Figura 1 – Applicazione dei CAM nei bandi 2022. Campione di riferimento: 216 questionari per 325 comuni²⁶.

Per quanto riguarda invece i capoluoghi, la performance media sull'applicazione dei CAM nel 2022 era del 72%, da cui risulta un aumento di 5 punti percentuale nel 2023. Per quanto riguarda specificatamente l'applicazione del CAM edilizia, c'è stata invece una notevole riduzione dell'applicazione perché nel 2022 la percentuale di capoluoghi che applicavano il CAM edilizia arrivava al 66%, mentre nel 2023 è scesa al 62% (Figura 2).

²⁶ Osservatorio Appalti Verdi

Applicazione dei CAM nei bandi 2022 - Capoluoghi

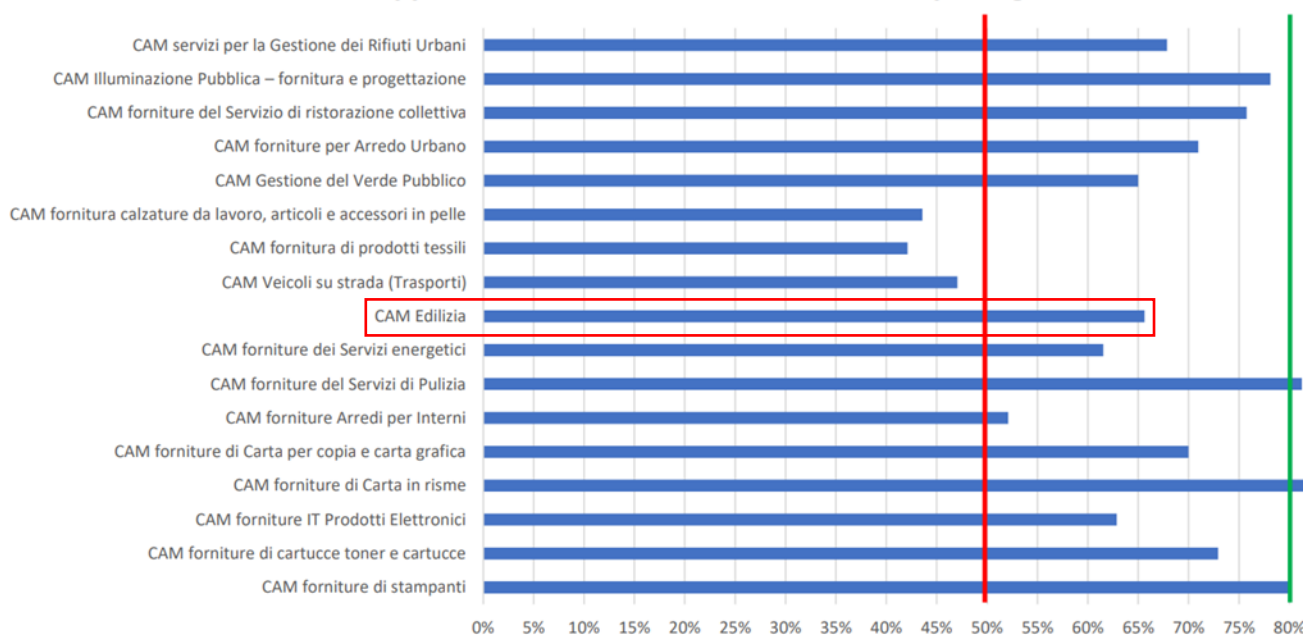


Figura 2 - Applicazione dei CAM nei bandi 2022. Campione di riferimento: 39 questionari per 66 capoluoghi²⁷.

2.4 Il nuovo Codice dei Contratti Pubblici (D.Lgs. 36/2023) e gli appalti di lavori pubblici

Il nuovo Codice dei Contratti, D.Lgs. 36/2023²⁸, conferma l’obbligatorietà dei CAM. E l’Italia si conferma quindi come unico Paese in Europa con il GPP obbligatorio nel 100% degli appalti per beni, servizi e lavori per i quali sono adottati criteri minimi.

Per quanto riguarda gli appalti di lavori pubblici, il Codice introduce specifici obblighi procedurali per la Pubblica Amministrazione (es. analisi dei fornitori di materiali da costruzione conformi ai CAM, prezzari regionali, indicazioni specifiche ai progettisti sull’applicazione dei CAM ecc.).

L’Allegato I.7 (*Quadro esigenziale, Documento di fattibilità delle alternative progettuali, Documento di indirizzo della progettazione, Progetto di fattibilità tecnico-economica, Progetto esecutivo, Verifica della progettazione*) contiene le procedure e i contenuti dei documenti progettuali e preparatori per l’avvio di un appalto di lavori pubblici.

Le novità, direttamente e indirettamente connesse con l’applicazione dei CAM edilizia, sono le seguenti:

| Articoli dell’Allegato I.7 del Codice | Commento |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Art. 3. Documento di indirizzo alla progettazione (DIP) | IL DIP è il primo documento che la Stazione appaltante deve produrre e nel quale identificare tutti gli aspetti salienti che il futuro progettista dovrà sviluppare, in particolare nella fase di progetto di |

²⁷ Osservatorio Appalti Verdi

²⁸ Decreto Legislativo 31 marzo 2023, n. 36 – Codice dei contratti pubblici in attuazione dell’articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici

| Articoli dell'Allegato I.7 del Codice | Commento |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Il DIP è il documento a cura della Stazione appaltante e tra i contenuti obbligatori che la Stazione appaltante deve riportare nel DIP vi sono:</p> <p>n) le specifiche tecniche contenute nei criteri ambientali minimi (CAM), adottati con decreto del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica, per quanto materialmente applicabili;</p> <p>q) le specifiche tecniche per l'utilizzo di materiali, elementi e componenti ai fini:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) del perseguimento dei requisiti di resistenza, durabilità, robustezza e resilienza delle opere; 2) della efficienza energetica e della sicurezza e funzionalità degli impianti; <p>v) per le forniture, i criteri di approvvigionamento di materiali idonei a garantire il rispetto dei criteri ambientali minimi e i diritti dei lavoratori, secondo indirizzi finalizzati a promuovere le forniture di materiali certificati da organismi verificatori accreditati di cui al regolamento di esecuzione (UE) 2018/2067 della Commissione, del 19 dicembre 2018.</p> | <p>fattibilità tecnico-economica e successivamente in fase di progettazione esecutiva.</p> <p>Tra i tanti aspetti, vi sono alcune questioni correlate proprio con l'applicazione del CAM edilizia, tra le quali sottolineiamo l'importanza dell'indicazione su come procedere nell'approvvigionamento dei materiali da costruzione conformi ai CAM e in possesso di certificazione.</p> <p>E' la stazione appaltante che quindi deve in primis verificare la disponibilità dei materiali conformi ai CAM sul territorio di riferimento per poter fornire ai futuri appaltatori le indicazioni per garantire che siano rispettati i CAM.</p> |
| <p>Art. 6. Progetto di fattibilità tecnico-economica (PFTE)</p> <p>6. Nella redazione del PFTE deve aversi particolare riguardo:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) alla compatibilità ecologica della proposta progettuale, privilegiando l'utilizzo di tecniche e materiali, elementi e componenti a basso impatto ambientale; c) all'adozione di principi di progettazione bioclimatica e di "sistemi passivi" che consentano di migliorare il bilancio energetico dell'edificio, nell'ottica di una sostenibilità complessiva dell'intervento stesso; e) alla valutazione dei costi complessivi del ciclo di vita, inclusivi di quelli di "fine vita"; <p>(...)</p> <p>7. Il PFTE, in relazione alle dimensioni, alla tipologia e alla categoria dell'intervento è, in linea generale, fatta salva diversa disposizione motivata dal RUP in sede di DIP, composto dai seguenti elaborati:</p> | <p>Il progettista, nel progetto di fattibilità tecnico-economica, ha il compito di delineare la proposta progettuale in modo da garantire la compatibilità ecologica dell'intervento, con riferimento all'utilizzo di tecniche e materiali, elementi e componenti a basso impatto ambientale, come già garantito dall'applicazione dei CAM edilizia. È necessario adottare soluzioni che garantiscano la massima efficienza energetica dell'edificio (progettazione bioclimatica e sistemi passivi) e soluzioni che tengano conto di tutti i costi lungo il ciclo di vita (Life Cycle Costing), comprese quindi le esternalità ambientali in termini, ad esempio, di emissioni climalteranti o altri impatti ambientali che possono orientare le scelte progettuali verso soluzioni che hanno un maggior costo di acquisizione iniziale ma che, lungo tutto il ciclo di vita dell'opera, garantiscono la minimizzazione delle esternalità ambientali.</p> <p>Ad esempio, l'impiego di un acciaio a basse emissioni di CO2 (<i>green steel</i>), ma con costi superiori ai prodotti convenzionali, può risultare una scelta opportuna in termini di impronta di carbonio del progetto.</p> |

| Articoli dell'Allegato I.7 del Codice | Commento |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (...) <p>e) relazione di sostenibilità dell'opera (si veda più avanti);</p> (...) | |
| Articolo 8. Relazione tecnica La relazione tecnica del progetto di fattibilità tecnica ed economica è corredata di indagini e studi specialistici. 2. La relazione tecnica riporta: (...) <p>f) la descrizione e la motivazione delle scelte tecniche poste a base del progetto, anche con riferimento alla sicurezza funzionale, all'efficienza energetica e al riuso e riciclo dei materiali;</p> (...) | Anche nella Relazione tecnica del PFTE, il progettista deve descrivere e motivare le scelte compiute tenendo conto, per quanto riguarda i materiali, del loro contenuto di riciclato o della provenienza (ad esempio da altri cantieri, dal cantiere stesso o da impianti per la preparazione al riutilizzo), così come anche della loro disassemblabilità e riciclabilità a fine vita. L'impiego di materia prima secondaria e di materiali che siano riciclabili a fine vita è dunque un orientamento fondamentale del Codice, in linea con gli obiettivi europei del Piano d'Azione sull'Economia Circolare. Il progettista quindi deve tenere conto di tali obiettivi, anche al di là di quanto previsto dal CAM edilizia in vigore (ricordiamo infatti che il CAM edilizia non contiene specifiche tecniche per tutti i materiali da costruzione che un progettista può prevedere nel progetto). |
| Articolo 11. Relazione di sostenibilità dell'opera 1. La relazione di sostenibilità dell'opera, declinata nei contenuti in ragione della specifica tipologia di intervento infrastrutturale, contiene, in linea generale e salva diversa motivata determinazione del RUP: a) la descrizione degli obiettivi primari dell'opera in termini di risultati per le comunità e i territori interessati, attraverso la definizione dei benefici a lungo termine, come crescita, sviluppo e produttività, che ne possono realmente scaturire, minimizzando, al contempo, gli impatti negativi; l'individuazione dei principali portatori di interessi e l'indicazione, ove pertinente, dei modelli e degli strumenti di coinvolgimento dei portatori d'interesse da utilizzare nella fase di progettazione, autorizzazione e realizzazione dell'opera, in coerenza con le risultanze del dibattito pubblico; | Quella della Relazione di sostenibilità dell'opera sembra essere la novità rilevante più del nuovo Codice rispetto agli obiettivi di sostenibilità ambientale del progetto. E' un contenuto obbligatorio del PFTE e serve a valutare: a) gli impatti economici e sociali dell'opera; b) gli impatti ambientali a livello locale; c) gli impatti ambientali a livello globale, in termini di contributo sostanziale agli obiettivi ambientali europei al 2030 e al 2050. Tutte le dimensioni della sostenibilità ambientale devono essere dunque incluse nella relazione. Per quanto riguarda gli impatti globali, occorre effettuare una valutazione del ciclo di vita dell'opera dal punto di vista dell'eventuale contributo significativo dell'opera ai sei obiettivi ambientali europei di cui all'art. 9 del Regolamento 852/2020 ²⁹ . Anche se non specificato nel Codice, la Relazione di sostenibilità dovrà dare anche conto – visto il |

²⁹ [Regolamento \(UE\) 2020/852 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020](#) relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili e recante modifica del regolamento (UE) 2019/2088

| Articoli dell'Allegato I.7 del Codice | Commento |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>b) la verifica degli eventuali contributi significativi ad almeno uno o più dei seguenti obiettivi ambientali, come definiti nell'ambito dei regolamenti (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 giugno 2020 e 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 febbraio 2021, tenendo in conto il ciclo di vita dell'opera:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) mitigazione dei cambiamenti climatici; 2) adattamento ai cambiamenti climatici; 3) uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine; 4) transizione verso un'economia circolare; 5) prevenzione e riduzione dell'inquinamento; 6) protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi; <p>c) una stima della Carbon Footprint dell'opera in relazione al ciclo di vita e il contributo al raggiungimento degli obiettivi climatici;</p> <p>d) una stima della valutazione del ciclo di vita dell'opera in ottica di economia circolare, seguendo le metodologie e gli standard internazionali (Life Cycle Assessment - LCA), con particolare riferimento alla definizione e all'utilizzo dei materiali da costruzione ovvero dell'identificazione dei processi che favoriscono il riutilizzo di materia prima e seconda riducendo gli impatti in termini di rifiuti generati;</p> <p>e) l'analisi del consumo complessivo di energia con l'indicazione delle fonti per il soddisfacimento del bisogno energetico, anche con riferimento a criteri di progettazione bioclimatica;</p> <p>f) la definizione delle misure per ridurre le quantità degli approvvigionamenti esterni (riutilizzo interno all'opera) e delle opzioni di modalità di trasporto più sostenibili dei materiali verso/dal sito di produzione al cantiere;</p> <p>g) una stima degli impatti socio-economici dell'opera, con specifico riferimento alla promozione dell'inclusione sociale, alla riduzione delle disuguaglianze e dei divari territoriali nonché al miglioramento della qualità della vita dei cittadini;</p> <p>h) l'individuazione delle misure di tutela del lavoro dignitoso, in relazione all'intera filiera societaria dell'appalto (subappalto); l'indicazione dei contratti collettivi nazionali e territoriali di</p> | <p>riferimento al Regolamento 852 - dell'assenza di danno significativo agli obiettivi ambientali (Principio DNSH).</p> <p>Tra questi obiettivi vi è la mitigazione dei cambiamenti climatici e la transizione verso l'economia circolare. Per quanto riguarda il primo obiettivo, il Codice richiede anche di effettuare una stima della Carbon footprint dell'opera in relazione al ciclo di vita e il contributo al raggiungimento degli obiettivi climatici. Quindi in questo caso il Codice indica specificatamente la metodologia da utilizzare per stabilire l'eventuale contributo sostanziale o l'assenza di danno significativo rispetto agli obiettivi europei di mitigazione dei cambiamenti climatici.</p> <p>Per quanto riguarda l'obiettivo dell'economia circolare, il Codice richiede di effettuare una stima della valutazione del ciclo di vita dell'opera in ottica di economia circolare, seguendo le metodologie e gli standard internazionali (Life Cycle Assessment - LCA), con particolare riferimento alla definizione e all'utilizzo dei materiali da costruzione, ovvero dell'identificazione dei processi che favoriscono il riutilizzo di materia prima seconda. Quindi in questo caso occorre effettuare un LCA semplificato, relativo ai soli indicatori di consumo di risorse e produzione di rifiuti.</p> <p>NOTA su CAM edilizia e LCA</p> <p>Il nuovo Codice dei Contratti Pubblici prescrive come contenuto obbligatorio della Relazione di sostenibilità dell'opera i seguenti elementi di valutazione, per l'intero ciclo di vita dell'opera o dei lavori pubblici:</p> <ul style="list-style-type: none"> - consumi energetici; - carbon footprint; - LCA relativa ai flussi di materia. <p>Di fatto il Codice richiede quindi un LCA semplificato che si concentri sui seguenti indicatori:</p> <ul style="list-style-type: none"> - consumi energetici in base al tipo di fonte di energia prevista per unità funzionale individuata; - Global Warming Potential (GWP) in kg CO2 per unità funzionale individuata; - consumi di materia distinti per materia prima non rinnovabile, materia prima rinnovabile, materia prima secondaria ecc., espressi in kg per unità funzionale. |

| Articoli dell'Allegato I.7 del Codice | Commento |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>settore stipulati dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale di riferimento per le lavorazioni dell'opera;</p> <p>i) l'utilizzo di soluzioni tecnologiche innovative, ivi incluse applicazioni di sensoristica per l'uso di sistemi predittivi (struttura, geotecnica, idraulica, parametri ambientali).</p> | <p>Il Codice però non specifica come effettuare l'LCA, quali metodologie utilizzare e quali dati.</p> <p>Il CAM edilizia vigente aveva già affrontato la questione dell'LCA, individuando un criterio premiante che prevede che, in fase di gara per l'aggiudicazione dei servizi di progettazione, il progettista offerente possa impegnarsi a realizzare uno studio di LCA secondo la norma UNI EN 15978³⁰. Questa norma prevede, per quanto riguarda le performance dei prodotti da costruzione, l'impiego di EPD (se non sono disponibili occorre utilizzare i dati di inventario delle banche dati), redatte secondo la norma "UNI EN 15804:2021 Sostenibilità delle costruzioni - Dichiarazioni ambientali di prodotto - Regole quadro di sviluppo per categoria di prodotto". Di fatto ad oggi è dunque il CAM edilizia (e non il Codice dei Contratti Pubblici) che indica le norme di riferimento per l'LCA.</p> <p>L'introduzione dell'LCA nel Codice dei Contratti Pubblici, nella fase di progettazione di fattibilità tecnico-economica, non aiuta tuttavia a definire dei valori limite per quanto riguarda il contenuto di carbonio dei materiali e, in generale l'impatto emissivo delle costruzioni lungo il ciclo di vita, poiché non sono fissati né indicati dei valori di riferimento né per questo né per gli altri indicatori di LCA. Pertanto i progettisti e le stazioni appaltanti utilizzano l'LCA come supporto alla progettazione, ma senza un riferimento chiaro agli obiettivi da raggiungere in termini di sostenibilità dell'opera.</p> <p>Il CAM edilizia in corso di aggiornamento sta fornendo una risposta a questo problema. Con l'LCA il progettista dovrà (nella versione in corso di aggiornamento) dimostrare che il progetto esecutivo è migliorativo rispetto al progetto di fattibilità, secondo una serie di indicatori, compreso il GWP. Questa dimostrazione però non è obbligatoria in quanto il criterio è premiante. Anche nel caso di appalto integrato³¹, l'LCA è uno strumento comparativo delle diverse proposte</p> |

³⁰ [UNI EN 15978:2011](#) – Sostenibilità delle costruzioni – Valutazione della prestazione ambientale degli edifici – Metodo di calcolo

³¹ L'appalto integrato è un tipo di contratto misto che include sia la redazione parziale della progettazione, sia l'esecuzione dei lavori necessari alla realizzazione di un'opera pubblica. Pertanto esso riguarda i classici interventi edilizi e prevede anche l'erogazione del servizio di progettazione.

| Articoli dell'Allegato I.7 del Codice | Commento |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | presentate dagli offerenti, sempre come requisito premiante. |
| <p>SEZIONE III - PROGETTO ESECUTIVO</p> <p>Articolo 22. Progetto esecutivo</p> <p>4. Il progetto esecutivo contiene la definizione finale di tutte le lavorazioni e, pertanto, descrive compiutamente e in ogni particolare architettonico, strutturale e impiantistico, l'intervento da realizzare. Restano esclusi soltanto i piani operativi di cantiere, i piani di approvvigionamento, nonché i calcoli e i grafici relativi alle opere provvisoria. Salva diversa motivata determinazione della stazione appaltante, il progetto esecutivo, in relazione alle dimensioni, alla tipologia e alla categoria dell'intervento, è composto dai seguenti documenti:</p> <p>(...)</p> <p>o) relazione tecnica ed elaborati di applicazione dei criteri minimi ambientali (CAM) di riferimento, di cui al codice, ove applicabili;</p> <p>(...)</p> | <p>Per quanto riguarda infine il progetto esecutivo, il Codice include tra i contenuti obbligatori anche la "Relazione CAM", già indicata comunque dal CAM stesso come obbligatoria. Un passo avanti comunque nel pieno riconoscimento di questo documento dal contenuto complesso come documento obbligatorio del progetto.</p> |

Per quanto riguarda le disposizioni per l'integrazione dei CAM nei documenti progettuali e di gara, il nuovo Codice conferma quanto già indicato nel Codice del 2016 in merito ai seguenti aspetti:

Art. 57 – Criteri di sostenibilità sociale e ambientale: stabilisce l'obbligo di integrare nei documenti progettuali e di gara almeno le specifiche tecniche e le clausole contrattuali dei CAM in vigore e di tenere in considerazione i criteri premianti dei CAM come criteri di aggiudicazione negli appalti aggiudicati all'offerta economicamente più vantaggiosa.

Art. 80 – Etichettature, per le caratteristiche ambientali e sociali: stabilisce che le stazioni appaltanti che intendono acquistare lavori, forniture o servizi con specifiche caratteristiche ambientali, sociali o di altro tipo, possono imporre nelle specifiche tecniche, nei criteri di aggiudicazione o nelle condizioni relative all'esecuzione dell'appalto, un'etichettatura specifica come mezzo di prova che i lavori, le forniture o i servizi corrispondono alle caratteristiche richieste. Seguono le disposizioni relative ai requisiti che devono avere le etichettature e alle etichettature equivalenti.

Art. 87 – Disciplinare di gara e capitolato speciale - Il costo del ciclo di vita: il disciplinare di gara e il capitolato speciale devono indicare, per gli aspetti di rispettiva competenza, le specifiche tecniche, le etichettature, i rapporti di prova, le certificazioni e altri mezzi di prova, nonché il costo del ciclo di vita. Quando valutano le offerte sulla base di un criterio quale il costo del ciclo vita di un prodotto, le stazioni appaltanti indicano nei documenti di gara i dati che gli operatori economici devono fornire e il metodo che sarà impiegato al fine di determinare i costi del ciclo vita sulla base di tali dati. I dati che possono richiedere sono:

- 1) costi relativi all'acquisizione;
- 2) costi connessi all'utilizzo, quali consumo di energia e altre risorse;
- 3) costi di manutenzione;
- 4) costi relativi al fine vita, come i costi di raccolta, di smaltimento e di riciclaggio;
- 5) costi imputati a esternalità ambientali legate ai prodotti, servizi o lavori nel corso del ciclo di vita, purché il loro valore monetario possa essere determinato e verificato.

Tali costi possono includere i costi delle emissioni di gas a effetto serra e di altre sostanze inquinanti, nonché altri costi legati all'attenuazione dei cambiamenti climatici. Il metodo utilizzato dalle stazioni appaltanti per la valutazione dei costi imputati alle esternalità ambientali deve soddisfare tutte le seguenti condizioni:

- a) essere basato su criteri oggettivi, verificabili e non discriminatori. Se il metodo non è stato previsto per un'applicazione ripetuta o continua, lo stesso non deve favorire né svantaggiare indebitamente taluni operatori economici;
- b) essere accessibile a tutte le parti interessate;
- c) i dati richiesti devono poter essere forniti con ragionevole sforzo da operatori economici normalmente diligenti, compresi gli operatori economici di altri Stati Membri, di paesi terzi parti dell'AAP³² o di altri accordi internazionali che l'Unione europea è tenuta a rispettare o ratificati dall'Italia.

Ogniquale volta un metodo comune per il calcolo dei costi del ciclo di vita è stato reso obbligatorio da un atto legislativo dell'Unione europea, tale metodo comune è applicato per la valutazione dei costi del ciclo di vita.

Art. 107 – Principi generali in materia di esclusione: questo articolo chiarisce che la stazione appaltante può decidere di non aggiudicare l'appalto all'offerente che ha presentato l'offerta economicamente più vantaggiosa se ha accertato che l'offerta non soddisfa gli obblighi in materia ambientale, sociale e del lavoro stabiliti dalla normativa europea e nazionale, dai contratti collettivi o dalle disposizioni internazionali di diritto del lavoro indicate nell'allegato X alla Direttiva 2014/24/UE³³.

Art. 108 – Criteri di aggiudicazione (Offerta economicamente più vantaggiosa): l'aggiudicazione degli appalti di lavori, servizi (...) è effettuata sulla base del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo oppure sulla base dell'elemento prezzo o del costo, seguendo un criterio di comparazione costo/efficacia quale il costo del ciclo di vita, conformemente a quanto previsto dall'allegato II.8, con riguardo al costo del ciclo di vita. Il criterio del minor prezzo può essere utilizzato per i servizi e le forniture con caratteristiche standardizzate o le cui condizioni sono definite dal mercato, fatta eccezione per i servizi ad alta intensità di manodopera. I documenti di gara devono stabilire i criteri di aggiudicazione dell'offerta, pertinenti alla natura, all'oggetto e alle caratteristiche del contratto. In particolare, l'offerta economicamente più vantaggiosa, individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo, è valutata sulla base di criteri oggettivi, quali gli aspetti qualitativi, ambientali o sociali, connessi all'oggetto dell'appalto. La stazione appaltante, al fine di assicurare l'effettiva individuazione del miglior rapporto qualità/prezzo, valorizza gli elementi qualitativi dell'offerta e individua criteri tali da garantire un confronto concorrenziale effettivo sui profili tecnici. I criteri di aggiudicazione sono considerati connessi all'oggetto dell'appalto quando riguardino lavori, forniture o servizi da fornire sotto qualsiasi aspetto e in qualsiasi fase del loro ciclo di vita, compresi i fattori coinvolti nel processo specifico di produzione, fornitura o scambio di questi lavori, forniture o servizi o in un processo specifico per una fase successiva del loro ciclo di vita, anche se questi fattori non sono parte del loro contenuto sostanziale.

Art. 113 - Certificazioni (clausole contrattuali): le stazioni appaltanti possono richiedere requisiti particolari per l'esecuzione del contratto, purché siano compatibili con il diritto europeo e con i principi di parità di

³² **Accordo multilaterale dell'OMC del 2012 sugli appalti pubblici (AAP [Appalti pubblici al di fuori dell'UE | Access2Markets \(europa.eu\)](#))**

³³ **[Direttiva 2014/24/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26 febbraio 2014 sugli appalti pubblici e che abroga la direttiva 2004/18/CE](#)**

trattamento, non discriminazione, trasparenza, proporzionalità, innovazione e siano precisati nel bando di gara, o nell'invito in caso di procedure senza bando o nel capitolato d'onere. Dette condizioni possono attenersi, in particolare, a esigenze sociali e ambientali. In sede di offerta gli operatori economici dichiarano di accettare i requisiti particolari nell'ipotesi in cui risulteranno aggiudicatari.

Si sottolinea inoltre che ai fini della definizione di eventuali nuovi criteri ambientali di prodotto (per acciaio, cemento e calcestruzzo) debbono comunque essere rispettate, nei CAM, le seguenti modalità di definizione dei criteri stessi. L'ALLEGATO II.5 del Codice dei Contratti Pubblici disciplina infatti le modalità di definizione delle "specifiche tecniche" (Articolo 70, comma 3) nel seguente modo:

ALLEGATO II.5 del Codice dei Contratti Pubblici, D.Lgs 36/2023

PARTE I - DEFINIZIONI

Ai fini del codice si intende per:

1) «specifiche tecniche»:

*a) nel caso di appalti pubblici di lavori: l'insieme delle prescrizioni tecniche contenute, in particolare, nei documenti di gara, che definiscono le caratteristiche richieste di un materiale, un prodotto o una fornitura in modo che rispondano all'uso a cui sono destinati dalla stazione appaltante; tra queste caratteristiche rientrano i livelli della prestazione ambientale e le ripercussioni sul clima, la progettazione che tenga conto di tutti i requisiti (compresa l'accessibilità per persone con disabilità), la valutazione della conformità, la proprietà d'uso, la sicurezza o le dimensioni, incluse le procedure riguardanti il sistema di garanzia della qualità, la terminologia, i simboli, il collaudo e metodi di prova, l'imballaggio, la marcatura e l'etichettatura, le istruzioni per l'uso, **nonché i processi e i metodi di produzione in qualsiasi momento del ciclo di vita dei lavori**. Esse comprendono altresì le norme riguardanti la progettazione e la determinazione dei costi, le condizioni di collaudo, d'ispezione e di accettazione dei lavori **nonché i metodi e le tecniche di costruzione come pure ogni altra condizione tecnica che l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore può prescrivere, mediante regolamentazione generale o particolare, in relazione all'opera finita e ai materiali o alle parti che la compongono;***

(...)

PARTE II - A – SPECIFICHE TECNICHE

*1. Le specifiche tecniche sono inserite nei documenti di gara e definiscono le caratteristiche previste per i lavori, i servizi o le forniture. **Tali caratteristiche possono riferirsi al processo o metodo di produzione o prestazione dei lavori, delle forniture o dei servizi richiesti, o a uno specifico processo per un'altra fase del loro ciclo di vita anche se questi fattori non sono parte del loro contenuto sostanziale, purché siano collegati all'oggetto dell'appalto e proporzionati al suo valore e ai suoi obiettivi.***

(...)

4. Le specifiche tecniche consentono pari accesso degli operatori economici e non devono comportare ostacoli ingiustificati all'apertura degli appalti pubblici alla concorrenza.

5. Fatte salve le regole tecniche nazionali obbligatorie, le specifiche tecniche sono formulate secondo una delle modalità seguenti:

a) in termini di **prestazioni o di requisiti funzionali, comprese le caratteristiche ambientali**, a condizione che i parametri siano sufficientemente precisi da consentire agli offerenti di determinare l'oggetto dell'appalto e alle stazioni appaltanti di aggiudicare l'appalto;

b) mediante **riferimento a specifiche tecniche e**, in ordine di preferenza, **alle norme che recepiscono norme europee, alle valutazioni tecniche europee, alle specifiche tecniche comuni, alle norme internazionali**, ad altri sistemi tecnici di riferimento adottati dagli organismi europei di normalizzazione o in mancanza, alle norme, omologazioni tecniche o specifiche tecniche, nazionali, in materia di progettazione, calcolo e realizzazione delle opere e uso delle forniture. Ciascun riferimento contiene l'espressione «o equivalente»;

c) in termini di prestazioni o di requisiti funzionali di cui alla lettera a), con riferimento alle specifiche citate nella lettera b) quale mezzo per presumere la conformità con tali prestazioni o requisiti funzionali;

d) mediante riferimento alle specifiche tecniche di cui alla lettera b) per talune caratteristiche e alle prestazioni o ai requisiti funzionali di cui alla lettera a) per le altre caratteristiche.

6. Salvo che siano giustificate dall'oggetto dell'appalto, le specifiche tecniche non possono menzionare una fabbricazione o provenienza determinata o un procedimento particolare caratteristico dei prodotti o dei servizi forniti da un operatore economico specifico, né far riferimento a un marchio, a un brevetto o a un tipo, a un'origine o a una produzione specifica che avrebbero come effetto di favorire o eliminare talune imprese o taluni prodotti. Tale menzione o riferimento sono tuttavia consentiti, in via eccezionale, nel caso in cui una descrizione sufficientemente precisa e intelligibile dell'oggetto dell'appalto non sia possibile applicando il punto 5. In tal caso la menzione o il riferimento sono accompagnati dall'espressione «o equivalente».

7. Quando si avvalgono della facoltà prevista dal punto 5, lettera a) o della possibilità di fare riferimento alle specifiche tecniche di cui al punto 5, lettera b), le stazioni appaltanti non possono escludere un'offerta per il motivo che i lavori, le forniture o i servizi offerti non sono conformi alle prestazioni o ai requisiti funzionali, se vi ottemperano in modo equivalente, né perché non conformi alle specifiche tecniche, se si tratta di prestazioni conformi a una norma europea, a una omologazione tecnica europea, a una specifica tecnica comune, a una norma internazionale o a un sistema tecnico di riferimento adottato da un organismo europeo di normalizzazione che contemplano le prestazioni o i requisiti funzionali prescritti.

8. L'offerente dimostra, nella propria offerta, con qualsiasi mezzo appropriato, compresi i mezzi di prova di cui all'articolo 105 del codice, che le soluzioni proposte ottemperano in maniera equivalente alle prestazioni, ai requisiti funzionali e alle specifiche tecniche prescritti.

B – ETICHETTATURE

1. Le stazioni appaltanti che intendono acquistare lavori, forniture o servizi con specifiche caratteristiche ambientali, sociali o di altro tipo, possono imporre nelle specifiche tecniche, nei criteri di aggiudicazione o nelle condizioni relative all'esecuzione dell'appalto, un'etichettatura specifica come mezzo di prova che i lavori, e forniture o i servizi corrispondono alle caratteristiche richieste, quando sono soddisfatte tutte le seguenti condizioni:

a) i requisiti per l'etichettatura sono idonei a definire le caratteristiche dei lavori, delle forniture e dei servizi oggetto dell'appalto e riguardano soltanto i criteri a esso connessi;

b) i requisiti per l'etichettatura sono basati su criteri oggettivi, verificabili e non discriminatori;

c) le etichettature sono stabilite nell'ambito di un apposito procedimento aperto e trasparente al quale possano partecipare tutte le parti interessate, compresi gli enti pubblici, i consumatori, le parti sociali, i produttori, i distributori e le organizzazioni non governative;

d) le etichettature sono accessibili a tutte le parti interessate;

e) i requisiti per l'etichettatura sono stabiliti da terzi sui quali l'operatore economico che richiede l'etichettatura non può esercitare un'influenza determinante.”

2.5 Focus sul CAM edilizia

Nel CAM edilizia in vigore sono presenti i seguenti materiali da costruzione:

2.5.1 Emissioni negli ambienti confinati per:

- a. pitture e vernici per interni;
- b. pavimentazioni;
- c. adesivi e sigillanti;
- d. rivestimenti interni;
- e. pannelli di finitura interni;
- f. controsoffitti;
- g. schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento.

2.5.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

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

2.5.4 Prodotti in acciaio

2.5.5 Prodotti in laterizio

2.5.6 Prodotti di legno o a base legno

2.5.7 Isolanti termici ed acustici

2.5.8 Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti

2.5.9 Murature in pietrame e miste

2.5.10 Pavimenti

2.5.11 Serramenti ed oscuranti in PVC

2.5.12 Tubazioni in PVC e Polipropilene

2.5.13 Tubazioni in Gres ceramico

2.5.14 Pitture e vernici

Al momento nel CAM edilizia non è presente il cemento.

Per ciascun materiale da costruzione gli aspetti ambientali tenuti in considerazione sono i seguenti:

- limiti di emissione di sostanze nocive in ambiente indoor;
- **contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti;**
- provenienza del legno da foreste gestite in maniera sostenibile;
- sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (Substances of Very High Concern-SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006);
- agenti espandenti che causano la riduzione dello strato di ozono;
- catalizzatori al piombo;
- agenti espandenti;
- per pavimenti: 1. Estrazione delle materie prime; 2.2. Limitazione della presenza di alcune sostanze negli additivi; 4.2. Consumo e uso di acqua; 4.3. Emissioni nell'aria; 4.4. Emissioni nell'acqua; 5.2. Recupero dei rifiuti; 6.1. Rilascio di sostanze pericolose;

- per pitture e vernici: assenza di additivo a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio; sostanze ovvero miscele classificate come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 ai sensi del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP) e s.m.i..

Non sono presenti al momento criteri che pongono dei valori limite di emissione di CO2 equivalente nei prodotti da costruzione.

Come per tutti i CAM del Ministero dell'Ambiente, i criteri per l'edilizia sono discussi al Tavolo CAM edilizia, con stakeholder invitati dal Ministero, sulla base di una proposta tecnica.

Al Tavolo CAM edilizia sono presenti attualmente oltre 200 soggetti:

- Rappresentanti dei Ministeri (beni culturali, industria, economia e finanze, sanità);
- ISPRA;
- CNR;
- ENEA;
- ANAC;
- GSE;
- ARERA;
- CTI (Comitato Tecnico Italiano);
- ISS (Istituto Superiore di Sanità)
- Consip (società per azioni italiana che opera come centrale acquisti per la PA; suo unico azionista è il Ministero dell'Economia e delle Finanze);
- Accredia (Ente Unico nazionale di accreditamento, designato dal governo italiano con compito di attestare la competenza e l'imparzialità degli organismi di certificazione, ispezione, verifica e validazione, oltre che dei laboratori di prova e taratura);
- RFI (Rete Ferroviaria Italiana);
- Rappresentanti delle regioni;
- Rappresentanti delle città metropolitane;
- ARPA regionali;
- Associazioni per l'edilizia sostenibile (ANAB, GBC Italia, Itaca, Klimahouse, ecc.);
- ANCE (Associazione Nazionale Costruttori Edili);
- Associazioni costruttori provinciali;
- Consorzi di costruttori;
- Organismi di valutazione della conformità accreditati;
- Organismi di ispezione accreditati;
- Laboratori accreditati;
- Progettisti;
- Esperti LCA;
- Assoege (Associazione Esperti in Gestione dell'Energia);
- Enti di ricerca privati;
- Consorzi obbligatori di riciclo dei rifiuti;
- Ordini professionali;
- OICE (Associazione delle organizzazioni di ingegneria, architettura e consulenza tecnico-economica);
- The European House Ambrosetti;
- Associazioni ambientaliste e per lo sviluppo sostenibile;
- Università e Politecnici;
- Associazioni schemi proprietari (Remade in Italy, FSC, PEFC, IPPR, ecc.);
- Unioncamere;

- Società Consortili regionali (Art-ER);
- UNI (Ente di normazione);
- Ecocerved (Società consortile delle Camere di Commercio che opera nel campo dei sistemi informativi per l'ambiente);
- CNA;
- Confartigianato;
- Confcooperative;
- Confindustria;
- Confindustria Ceramica;
- Legacoop;
- Federcostruzioni;
- Federesco;
- Rappresentanti dei produttori (AIISA, AITEC, ANIE, ANIEM, ANIMA, ANITTEP, ANPAR, ARTIGO, ASSOBTETON, ASSOEGE, ASSOGESSO, ASSOLUCE ASSOMET, ASSORIMAP, ASSOVERNICI, ASSOVETRO, CAGEMA, EDILFLOOR, EPSASS, FEDERACCIAI, FEDERAZIONE GOMMA PLASTICA, FEDERBTETON, FEDERCANAPA, FEDERCASA, FEDERCHIMICA, FEDERLEGNOARREDO, FINCO, FIRE, FIVRA, MAPEI, ORSAFOAM, PVCFORUM, RIWEGA, SVILUPPOCHIMICA, UNACEA).

2.6 I CAM edilizia in vigore (DM 256/2022): le attuali specifiche tecniche per acciaio, cemento e calcestruzzo

Per quanto riguarda acciaio e calcestruzzo sono presenti nel CAM in vigore i seguenti criteri:

2.5.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

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

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

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

2.5.4 Acciaio

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

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

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

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 65%;
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%³⁴.

Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Per quanto riguarda le certificazioni di prodotto, il CAM chiarisce nelle “*indicazioni alla stazione appaltante*” (in apertura del capitolo 2.5) quali sono quelle ammesse per i materiali da costruzione:

“Indicazioni alla stazione appaltante. I criteri contenuti in questo capitolo sono obbligatori in base a quanto previsto dall’art 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

Nel capitolato speciale di appalto del progetto esecutivo sono riportate le specifiche tecniche e i relativi mezzi di prova.

Per i prodotti da costruzione dotati di norma armonizzata, devono essere rese le dichiarazioni di prestazione (DoP) in accordo con il regolamento prodotti da costruzione 9 marzo 2011, n. 305 ed il decreto legislativo 16 giugno 2017 n. 106. Ove nei singoli criteri contenuti in questo capitolo si preveda l’uso di materiali provenienti da processi di recupero, riciclo, o costituiti da sottoprodotti, si fa riferimento alle definizioni previste dal decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 «Norme in materia ambientale», così come integrato dal decreto legislativo 3 dicembre 2010 n. 205 ed alle specifiche procedure di cui al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n. 120.

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

- 1. una **dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD)**, conforme alla norma UNI EN 5804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD® o EPDIItaly®, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;*
- 2. certificazione “ReMade in Italy®” con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;*
- 3. marchio “Plastica seconda vita” con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato.*
- 4. per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 “Use of recycled PVC” e 4.2 “Use of PVC by-product”, del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;*
- 5. una certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l’indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti.*
- 6. una certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 “Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti”, qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.*

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

Sono fatte salve le asserzioni ambientali auto-dichiarate, conformi alla norma UNI EN ISO 14021, validate da un organismo di valutazione della conformità, in corso di validità alla data di entrata in vigore del presente documento e fino alla scadenza della convalida stessa. I mezzi di prova della conformità qui indicati sono

³⁴ 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.

presentati dall'appaltatore al direttore dei lavori per le necessarie verifiche prima dell'accettazione dei materiali in cantiere.”

2.7 La revisione in corso del CAM edilizia: possibili elementi di discussione e proposte

In attesa che siano pubblicati gli atti delegati del Regolamento Ecodesign sull'acciaio e sul cemento e che siano quindi stabiliti dei valori limite sul contenuto di carbonio e sul contenuto di riciclato, il Tavolo del CAM edilizia potrebbe iniziare a valutare dei criteri, obbligatori o premianti con lo scopo di stimolare i produttori a migliorare le performance dei propri prodotti. Tali criteri dovrebbero inoltre rendere consapevole la pubblica amministrazione dell'importanza di tenere maggiormente in considerazione l'obiettivo della mitigazione dei cambiamenti climatici nelle proprie costruzioni, anche per quanto riguarda le fasi di produzione dei materiali da costruzione, *from cradle to gate* (ossia le fasi A1, A2, A3 del ciclo di vita delle costruzioni, ossia estrazione della materia prima/produzione materia prima secondaria, trasporto materia prima e materia prima secondaria all'impianto, produzione dei materiali da costruzione e imballaggio, secondo la norma UNI EN 15978:2011).

L'obiettivo di includere nel CAM edilizia delle specifiche tecniche sul contenuto di carbonio nei prodotti da costruzione in acciaio, cemento e calcestruzzo dovrebbe tenere conto dei seguenti aspetti:

- discussione e condivisione con le parti interessate;
- individuazione di una definizione univoca di “acciaio verde” e “cemento verde”, in base alle principali definizioni supportate da diversi soggetti a livello internazionale ed europeo, come requisito generale di riferimento (sono moltissimi gli standard di riferimento in circolazione);
- allineamento progressivo con il nuovo Regolamento Eco-design e i relativi atti delegati, ancora in corso di definizione, tenendo però conto del fatto che il GPP ha come scopo quello di definire requisiti minimi più ambiziosi rispetto alle norme di prodotto (marcatura CE, Eco-design, Tassonomia, ecc.), al fine di creare “mercati guida” per prodotti con prestazioni sempre più elevate, tenendo conto delle tecnologie disponibili;
- requisiti progettuali obbligatori sull'impiego di tecnologie in grado di ridurre al minimo l'impiego di prodotto, garantendo le stesse prestazioni tecniche degli edifici convenzionali e tenendo conto al tempo stesso di sostituzioni e manutenzioni, lungo il ciclo di vita (quindi con una valutazione delle emissioni di CO₂ lungo tutto il ciclo di vita e non solo delle fasi A1+A2+A3, in base alla durata del prodotto e alle necessarie sostituzioni/manutenzioni lungo tutto il ciclo di vita);
- requisiti obbligatori (da includere nel capitolato speciale di appalto) per acciaio e cemento con performance di prodotto migliorative almeno del 5-10% (in termini di riduzione delle emissioni di CO₂ per A1+A2+A3) rispetto alle norme di prodotto, per favorire la creazione di un “mercato guida” in Italia, con una preliminare verifica degli impianti italiani³⁵ già in grado di raggiungere tali performance;
- requisiti premianti con i quali attribuire punteggi premianti alle imprese di costruzione che si impegnano ad acquistare materiali da costruzione (acciaio e cemento) con performance superiori a quelle dei requisiti obbligatori;

³⁵ A partire dai data base ETS e EPD.

- disponibilità dei prodotti conformi e certificati a livello nazionale per il fabbisogno negli appalti di lavori pubblici;
- impegno delle Regioni ad effettuare censimenti a livello regionale degli impianti produttivi in grado di produrre prodotti conformi e certificati, secondo i CAM, fissando fin da subito i prezzi nei prezzari regionali.

3. La produzione di acciaio, cemento e calcestruzzo

3.1 Un inquadramento sulle principali strategie pubblicate dalle associazioni di categoria europee per acciaio, cemento e calcestruzzo

Senza fornire una valutazione di merito, si riporta di seguito un estratto delle più recenti strategie di decarbonizzazione pubblicate dai settori produttivi, a livello europeo.

Acciaio

L'industria siderurgica europea ha un fatturato di circa 191 miliardi di euro e impiega direttamente 303 addetti, producendo in media 140 milioni di tonnellate di acciaio all'anno³⁶. Il sistema a ciclo integrale a carbone BF-BOF (*Blast Furnace – Basic Oxygen Furnace*) rappresenta circa il 60% della produzione di acciaio dell'UE, mentre il riciclo dell'acciaio tramite forni ad arco elettrico EAF (*Electric Arc Furnace*) rappresenta circa il 40%³⁷.

Ad oggi l'UE è in una buona posizione rispetto ad altri paesi extra UE in termini di decarbonizzazione dell'industria siderurgica. I valori di emissioni nell'UE sono:

- **1.300 - 1.800 kg di emissioni dirette di CO₂/tonnellata di acciaio liquido prodotto tramite il sistema BF-BOF³⁸;**
- **80 - 120 kg di emissioni dirette di CO₂ e 250-350 kg di emissioni indirette di CO₂ derivanti dalla produzione di acciaio secondo il sistema EAF³⁹.**

L'uso di combustibili senza CO₂ e di elettricità prodotta da fonti energetiche rinnovabili potrebbe portare a emissioni di CO₂ **fino a 60 kg di emissioni dirette di CO₂/t tonnellata di acciaio liquido nell'EAF**, così come per il ferro da idrogeno/elettricità verde (Regolamento delegato 2139/2021CDA). Il livello di 60 kg di CO₂/tonnellata di acciaio liquido è un minimo operativo poiché l'EAF utilizza elettrodi di grafite, che si ossidano durante il processo produttivo, e nel forno vengono caricati materiali leganti contenenti carbonio.

In Europa, la **European Steel Technology Platform** (ESTEP) è la piattaforma tecnologica europea per l'acciaio, nata nel 2004, con l'obiettivo di supportare il settore siderurgico europeo e di elaborare un'agenda strategica di ricerca. La piattaforma è realizzata in partenariato con l'industria siderurgica e ne fanno parte le maggiori industrie dell'acciaio, associazioni del settore ed enti di ricerca (ArcelorMittal, EUROFER, ThyssenGroup, Federacciai, ecc.⁴⁰).

³⁶ “[European Steel in Figures](#)”, Eurofer, 2024.

³⁷ Per ulteriori approfondimenti sui cicli di produzione dell'acciaio si prega di far riferimento a “[Una strategia per l'acciaio verde](#)”, ECCO, agosto 2022 e “[Politiche per la trasformazione industriale: il caso dell'acciaio](#)”, ECCO, luglio 2024.

³⁸ *Clean Steel Partnership Strategic Research And Innovation Agenda* (SRIA).

³⁹ *Clean Steel Partnership Strategic Research And Innovation Agenda* (SRIA).

⁴⁰ [ESTEP - Members](#)

Nel giugno 2021 la piattaforma ha lanciato la **Clean Steel Partnership** (CSP), cioè il partenariato dell'UE per l'acciaio pulito, nell'ambito di Horizon Europe. Il partenariato è costituito dalla DG Ricerca e Innovazione, dalla DG Mercato interno, industria, imprenditoria e PMI (GROW) e da ESTEP per la parte privata. L'organo decisionale del CSP è il partenariato⁴¹. Numerosi sono stati i progetti di ricerca del CSP⁴² che hanno contribuito anche alla definizione delle strategie per affrontare le sfide dell'UE (in particolare sulle energie rinnovabili, sul cambiamento climatico, sull'economia circolare) al fine di creare un'industria siderurgica europea sostenibile. La diffusione dei risultati dei progetti ha creato un ambiente favorevole per progetti collaborativi, fino alla definizione dall'Agenda Strategica di Ricerca e Innovazione.

La *Clean Steel Partnership* ha fissato obiettivi specifici che coprono sei aree di intervento, che rappresentano diversi percorsi (e combinazioni) tecnologici per decarbonizzare l'industria siderurgica dell'UE:

Diverse soluzioni tecnologiche ottimali possono essere applicate nelle varie regioni d'Europa, prendendo in considerazione i diversi problemi di disponibilità locale delle materie, le questioni energetiche e ambientali, le pratiche attuali e anche degli aspetti politici.

Nel settembre 2023 la Commissione ha pubblicato l'aggiornamento della *Clean Steel Partnership Strategic Research And Innovation Agenda* (SRIA). Obiettivo dell'Agenda è sviluppare tecnologie per ridurre le emissioni di CO₂ derivanti dalla produzione di acciaio dell'UE dell'80-95% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2050, e di chiudere i cicli di materie prime ed energia (circolarità). Questi obiettivi sono in linea con la neutralità climatica e con gli impegni fissati dal Green Deal europeo, in particolare con la promozione della decarbonizzazione e della modernizzazione delle industrie ad alta intensità energetica, compreso l'acciaio. Allo stesso tempo, questo obiettivo deve essere raggiunto preservando la competitività e la vitalità dell'industria siderurgica dell'UE, sia per i sistemi BF-BOF (forno ad ossigeno basico, acciaio primario) che per quelli EAF (forno elettrico ad arco, acciaio secondario). In questo contesto, la *Clean Steel Partnership* ha fissato obiettivi specifici e operativi da raggiungere in 7-10 anni.

Cemento e calcestruzzo

Il settore europeo del cemento dà lavoro a oltre 36mila addetti diretti e nel 2019 ha generato un valore aggiunto di circa 4 miliardi di euro⁴³. Considerando l'impatto indiretto di questa industria lungo tutta la catena di approvvigionamento, il settore del cemento può essere collegato ad altri 13 milioni di posti di lavoro e al 10% del PIL dell'UE⁴⁴. Negli ultimi decenni il settore ha subito un forte calo della domanda, in particolare in seguito alla crisi finanziaria del 2008 e dal concomitante rallentamento del mercato immobiliare.

La produzione di cemento comporta la decomposizione del calcare (carbonato di calcio), da cui si originano circa due/terzi delle emissioni totali di CO₂, mentre il resto delle emissioni di CO₂ è dovuto alla combustione di combustibili⁴⁵. Pertanto, nonostante i notevoli progressi nell'efficienza energetica, l'uso di combustibili alternativi e la sostituzione del clinker, l'industria del cemento risulta uno dei maggiori emettitori industriali

⁴¹ [2023-Mar-PB-seats-private-side2.pdf \(estep.eu\)](#)

⁴² [ESTEP - Elenco dei progetti CSP](#)

⁴³ EUROSTAT. Valori relative all'UE27.

⁴⁴ CEMBUREAU, 2020.

⁴⁵ "Energy Technology Perspective 2023", IEA.

di CO2. Nel 2022, la produzione di cemento nell'UE27 ha causato 110 Mt di emissioni di CO2, pari all'8.2% delle emissioni del sistema EU ETS⁴⁶ e circa il 4% di tutte le emissioni di CO2 dell'UE27⁴⁷.

Cembureau, l'Associazione Europea del Cemento, con il “*Cementing the European Green Deal. Raggiungere la neutralità climatica lungo la catena del valore del cemento e del calcestruzzo entro il 2050*”, ha presentato la sua roadmap, fissando un obiettivo di riduzione dell'80% di CO2 entro il 2050⁴⁸.

La Roadmap è stata basata sull'“approccio 5C” e promuove una strategia collaborativa lungo la filiera di Clinker-Cemento-Calcestruzzo-Costruzione-Carbonatazione. Per ciascuna delle 5C, identifica le aree che consentono una significativa riduzione delle emissioni, le tecnologie chiave, nonché le leve politiche da attivare. Per il 2030, CEMBUROU aspira a essere in linea con lo scenario dei due gradi dell'Accordo di Parigi, riducendo le sue emissioni lorde di CO2 del 30% per il cemento e del 40% lungo l'intera catena del valore.

Gli scenari di riduzione al 2030 e al 2050 sono sintetizzati nei due schemi seguenti (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e Figura 3).

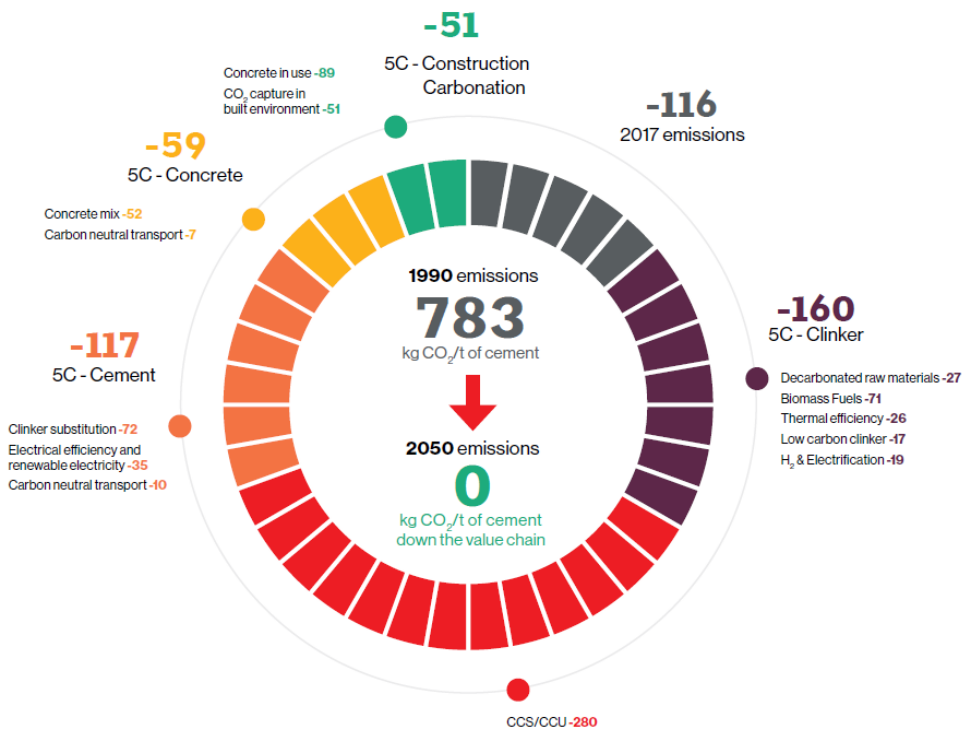


Figura 3 - Scenario di riduzione delle emissioni di CO2 al 2050 presentato nella roadmap CEMBUROU⁴⁹.

Le cinque leve su cui si basa la strategia di decarbonizzazione di CEMBUROU sono le seguenti:

1. Clinker

Il clinker viene prodotto riscaldando calcare e altri materiali a 1450 °C in un forno rotante, dove avviene la calcinazione, responsabile del 60-65% delle emissioni di CO2. Il clinker viene poi macinato e miscelato per produrre cemento. Le emissioni rimanenti provengono dai combustibili utilizzati per riscaldare il forno.

⁴⁶ European Environmental Agency, 2022.

⁴⁷ Marmier, A; “Decarbonisation options for the cement industry”, JRC, 2023.

⁴⁸ “Cementing the European Green Deal”, CEMBUROU.

⁴⁹ “Cementing the European Green Deal”, CEMBUROU.

Poiché la produzione di clinker genera la maggior parte delle emissioni, è qui che si possono ottenere le riduzioni più significative, mediante le seguenti strategie:

- L'uso di materie prime alternative decarbonizzate, come scarti industriali e sottoprodotti, può ridurre le emissioni di CO2 sostituendo parte del calcare, principale fonte di CO2 nel processo di calcinazione.
- L'uso di combustibili alternativi, come rifiuti e biomassa, può ridurre fino al 35%-40% delle emissioni di CO2 nella produzione di cemento. Alcuni cementifici europei già utilizzano fino al 100% di combustibili alternativi e la ricerca su riscaldamento elettrico e solare potrebbe portare a un'ulteriore riduzione delle emissioni.
- Nuovi tipi di clinker di cemento, chimicamente diversi dal clinker Portland, richiedono meno energia e possono ridurre le emissioni di CO2 del 20-30%. Va notato, tuttavia, che questi cementi possono essere utilizzati solo per applicazioni specifiche.
- Efficienza energetica. I forni per cemento sono già efficienti, ma si possono migliorare ulteriormente convertendoli in forni con precalcinatore e recuperando calore per produrre fino al 20% dell'elettricità necessaria.
- La cattura, Utilizzo e Stoccaggio del carbonio (CCUS) è una tecnologia chiave per ridurre le emissioni di CO2 dei cementifici, consentendo di catturare e immagazzinare la CO2 in formazioni geologiche o di riutilizzarla per creare nuovi prodotti come carburanti.

2. Cemento

Il cemento può essere prodotto utilizzando meno clinker e materiali di sostituzione, riducendo così le emissioni. L'uso di energia rinnovabile può contribuire a ridurre ulteriormente le emissioni indirette associate alla produzione del cemento.

- Rapporto clinker/cemento. Nel 2017 il rapporto clinker/cemento in Europa era del 77%, indicando che il 23% del clinker è stato sostituito da materiali alternativi come scorie, ceneri volanti, pozzolane naturali e altri materiali non tradizionali. Sono in corso ulteriori ricerche per esaminare altri materiali, come materiali pozzolanici da flussi di rifiuti e scorie da altre industrie, che potrebbero essere utilizzati a seconda della legislazione e delle condizioni di mercato.
- Nuovi cementi. Sono stati sviluppati nuovi tipi di cementi, tra cui *Aether*, *Alpenat* e *Ternacem*. Questi cementi hanno in genere un'impronta di carbonio inferiore del 20-30% rispetto al cemento Portland ordinario.
- Nel 2017 l'energia elettrica costituiva il 13% del consumo energetico totale e il 6% delle emissioni di CO2 nella produzione di cemento. L'efficienza elettrica può essere migliorata modificando la progettazione del preriscaldatore sui forni e migliorando la macinazione. Entro il 2050, si prevede che il consumo di energia elettrica negli stabilimenti di cemento raddoppierà con l'adozione delle tecnologie di Carbon Capture.
- Il trasporto è responsabile dell'1,5% delle emissioni totali di CO2 nella filiera del cemento, includendo il trasporto di materie prime, combustibili e prodotti finiti. Sono in corso ricerche su veicoli, industriali e su strada, con l'obiettivo di ridurre a zero le emissioni di carbonio entro il 2050 tramite l'uso di motori elettrici e a idrogeno.

3. Calcestruzzo

Il calcestruzzo viene prodotto mescolando cemento con acqua e aggregati con piccole quantità di additivi chimici, utilizzati per migliorare le proprietà del calcestruzzo e per soddisfare requisiti specifici del prodotto.

- La digitalizzazione offre opportunità significative per ridurre le emissioni di CO2 dal calcestruzzo. Consente di ottimizzare la quantità di calcestruzzo consegnata e di monitorare il materiale durante

il trasporto e il versamento. I dati raccolti permetteranno di calcolare l'impronta di carbonio, tracciare le fonti dei materiali e monitorare le prestazioni energetiche degli edifici. Inoltre, la digitalizzazione può migliorare la classificazione degli aggregati e ottimizzare gli additivi.

- L'uso di cementi a basso tenore di carbonio contribuisce a ridurre l'impronta di carbonio del calcestruzzo. Anche ceneri volanti, scorie granulate, fumi di silice, pozzolana e altri sostituti del cemento possono essere aggiunti nella fase di produzione del calcestruzzo.
- Il trasporto al cantiere è una delle principali fonti di emissioni di CO₂ nella produzione di calcestruzzo. Entro il 2050, si prevede che tutti i trasporti saranno a zero emissioni, utilizzando veicoli elettrici, a idrogeno o una combinazione di entrambi.

4. Costruzione

- Efficienza energetica negli edifici. Attualmente il 72% delle emissioni di CO₂ di un edificio medio deriva dall'energia utilizzata durante la sua vita. Gli edifici che sfruttano le proprietà di massa termica del calcestruzzo⁵⁰ possono ridurre il consumo energetico del 25% e fino al 50% durante i periodi di picco della domanda.
- Sono in corso ricerche per ridurre il carbonio incorporato nei materiali da costruzione, senza compromettere la durabilità e la sicurezza strutturale. Utilizzando progettazioni strutturali efficienti, è possibile ridurre il carbonio incorporato fino al 30% in alcuni edifici. La stampa 3D e un uso più efficiente del calcestruzzo possono ulteriormente ridurre la quantità di calcestruzzo necessaria nelle costruzioni.
- Progettazione per adattabilità e disassemblaggio. Le strutture degli edifici per uffici possono essere progettate per essere adattabili permettendo, ad esempio, la conversione in condomini se la domanda di spazi per uffici diminuisce. Il settore sta anche esplorando la "progettazione per la decostruzione", in cui gli edifici sono progettati per essere smontati e i materiali riutilizzati per nuove costruzioni.

5. Carbonatazione

La neutralità del carbonio può essere raggiunta anche rimuovendo gas serra dall'atmosfera. Cemento e calcestruzzo contribuiscono a questo tramite la ricarbonatazione, un processo naturale che intrappola CO₂ nelle strutture in calcestruzzo.

- Nell'ambiente edificato, la ricarbonatazione cattura naturalmente il 23% delle emissioni di CO₂ di processo del cemento annualmente, portando a un risparmio dell'8% delle emissioni totali di CO₂ per il cemento prodotto.
- La ricarbonatazione del calcestruzzo aumenta dopo la demolizione, poichè gli aggregati di calcestruzzo riciclato hanno una maggiore area superficiale e possono assorbire più facilmente la CO₂. Inoltre, la macinazione della pasta di cemento consente anche una maggiore cattura di CO₂ e il materiale risultante può essere utilizzato come sostituto del clinker nel cemento o come additivo nel calcestruzzo.
- Minerali naturali come olivina e basalto possono assorbire fino al 20% delle emissioni di CO₂ di processo se frantumati ed esposti all'aria. Una volta carbonati, questi materiali possono essere utilizzati come sostituti del clinker.

⁵⁰ La massa termica (o inerzia termica) è la capacità di un materiale di resistere al passaggio del calore e di immagazzinare una parte. Questo contribuisce a mantenere una temperatura interna dell'ambiente uniforme, costante e favorevole, anche quando le temperature esterne variano significativamente.

3.2 Best practices in Europa su acciaio, cemento e calcestruzzo a basso contenuto di carbonio e circolare

Molti sono i progetti, pubblici e privati, e la ricerca che in Europa si concentrano, oltre che sulla riduzione dei consumi energetici degli edifici nella fase di uso, anche sulla riduzione delle emissioni inglobate nei materiali da costruzione e sulla circolarità.

Una breve rassegna tratta da BUILD UP e da Cordis per quanto riguarda i progetti Horizon2020 può fornire una prima panoramica delle iniziative più interessanti a livello europeo.

Ristrutturazione dell'Ufficio europeo dei brevetti a Vienna⁵¹

Protagonista dell'iniziativa è l'azienda Holcim, che ha fornito calcestruzzo a basse emissioni di carbonio ECOPact con ECOcycle® e isolamento Elevate Isoguard per ridurre le emissioni e migliorare l'efficienza energetica. Grazie all'uso di ECOPact, le emissioni di CO2 sono state ridotte del 38%. ECOcycle® contiene il 26% di materiali riciclati. I pannelli isolanti Elevate Isoguard™ consentono un risparmio energetico di oltre 100 volte quello necessario per la loro produzione.

Progetto Horizon ASCENT⁵²

Il progetto ASCENT pone l'Università di Zagabria (UNIZG FCE) in prima linea nell'azione per un'UE sostenibile e a impatto climatico zero, collaborando con istituti di Belgio, Danimarca, Svezia e Francia nel campo dello stoccaggio/assorbimento attivo del carbonio catturato nei prodotti da costruzione. Il progetto rafforza la ricerca di UNIZG FCE su tre fronti:

1° pilastro: capacità di gestire la ricerca e l'innovazione nel campo dell'utilizzo attivo e dello stoccaggio di CO2 nei prodotti da costruzione, tramite gemellaggio con KU Leuven, Belgio, istituto di ricerca leader su leganti alternativi, carbonatazione minerale e stoccaggio del carbonio;

2° pilastro: capacità di eseguire una convalida oggettiva tramite valutazione della sostenibilità delle tecnologie net-zero utilizzando strumenti digitali all'avanguardia, tramite gemellaggio con l'Università di Aalborg, Danimarca;

3° pilastro: aumentare la capacità di attrarre investimenti nell'innovazione e costruire partnership più forti tra mondo accademico e industria, tramite gemellaggio con RISE, Svezia, centro di ricerca che garantisce la collaborazione tra industria, mondo accademico e settore pubblico, e Holcim Innovation Centre, Francia.

ASCENT mira a ridurre la necessità di stoccaggio sotterraneo della CO2 e a creare prodotti da costruzione sostenibili.

⁵¹ [Environmentally sustainable European Patent Office with Holcim inside](#)

⁵² [Active storage of captured CO2 in net zero construction products | ASCCENT | Project | Fact sheet | HORIZON | CORDIS | European Commission \(europa.eu\)](#)

Progetto Horizon GREEN FRC⁵³

L'obiettivo del progetto GREEN-FRC è quello di sviluppare calcestruzzi innovativi utilizzando componenti non tradizionali, con l'obiettivo di produrre calcestruzzi fibrorinforzati riciclati per infrastrutture urbane più sostenibili. Il gruppo di ricerca ha sperimentato diverse composizioni di calcestruzzo con materiali sostenibili come calcestruzzo frantumato, calcare, argilla calcinata⁵⁴ e fibre riciclate. Questa fase sperimentale ha incluso la preparazione e il test di calcestruzzi ed elementi strutturali in scala reale, per valutare le loro proprietà e il comportamento sotto carico.

Il progetto ha dimostrato la fattibilità dei nuovi calcestruzzi con componenti e rinforzi alternativi, adattabili a veri usi strutturali. In particolare, è stato dimostrato che le fibre macrosintetiche, come polipropilene, sono efficaci anche sotto carichi prolungati. Il progetto ha anche suggerito modifiche al codice di progettazione per includere questi nuovi materiali, rappresentando un passo importante verso l'adozione di nuovi regolamenti e potenzialmente superando le attuali limitazioni del settore.

Progetto Horizon By-BM (By-products for Building Materials)⁵⁵

Una soluzione rispetto all'utilizzo del comune cemento Portland sono i materiali geopolimerici, leganti a bassa emissione di CO₂ che possono essere prodotti riutilizzando scarti industriali come ceneri volanti provenienti da centrali elettriche alimentate a carbone o scorie da altiforni. Tuttavia, lo sviluppo di materiali da costruzione sintetici è attualmente ostacolata da preoccupazioni relative alla salute umana e alla sicurezza: tali rischi sono stati affrontati dal progetto By-BM e verificati.

Tale progetto, finanziato dall'UE, ha affrontato queste sfide sviluppando materiali da costruzione geopolimerici rispettosi dell'ambiente, che si attengono agli standard di sicurezza. «L'iniziativa ha combinato l'esperienza acquisita dalla ricerca radiologica e da quella sui geopolimeri per sviluppare nuovi materiali da costruzione innovativi dal punto di vista ecologico con una bassa impronta di CO₂, ottenuti dal riciclo di sottoprodotti industriali», afferma il coordinatore del progetto, il prof. Marios Soutsos.

Progetto Horizon Endurcrete⁵⁶

Il progetto Endurcrete, avviato nel 2018 e conclusosi nel 2021, ha avuto successo nel creare calcestruzzi innovativi caratterizzati da una ridotta quantità di clinker, offrendo soluzioni economiche, ecologiche e durevoli. Grazie all'uso di tecnologie additive avanzate, inibitori di corrosione e rivestimenti auto-riparanti, i calcestruzzi Endurcrete hanno mostrato una durabilità superiore del 30% e una maggiore economicità del 15% rispetto ai materiali tradizionali, considerando l'intero ciclo di vita. Il risultato più significativo è stato la riduzione dell'impatto sul GWP, che ha superato il 50% di riduzione.

⁵³ [Soluzioni basate su materiali ecologici per un'edilizia sostenibile | GREEN-FRC Project | Results in brief | H2020 | CORDIS | European Commission \(europa.eu\) - GREEN-FRC](#)

⁵⁴ L'argilla calcinata è una materia prima refrattaria ricavata dal caolino o dall'argilla naturale. La calcinazione, cioè il riscaldamento ad alte temperature, rimuove i componenti organici e l'acqua, conferendo al materiale la sua qualità refrattaria.

⁵⁵ [Safe and sustainable geopolymers concrete | By-BM Project | Results in brief | H2020 | CORDIS | European Commission \(europa.eu\)](#)

⁵⁶ "Endurcrete", Geonardo.

Il progetto ha coinvolto 16 partners europei provenienti da 13 paesi diversi, tra cui imprese edili, produttori di additivi chimici, università, istituti di ricerca tecnologica e fornitori di servizi, che hanno collaborato sullo sviluppo di metodi avanzati per migliorare la durabilità del calcestruzzo. Le soluzioni di Endurcrete sono state testate in situazioni reali, tra cui tunnel, porti e ponti, e alcune sono passate a una fase di ulteriore sviluppo a livello commerciale.

Progetto Horizon CLIMATCON⁵⁷

Il progetto CLIMATCON, condotto alla Heriot-Watt University (HWU) a Edimburgo, ha esaminato l'effetto della carbonatazione sulle travi in cemento armato sotto carico, confrontando il calcestruzzo tradizionale con i "calcestruzzi verdi" che contengono ceneri volanti o scoria granulata. Sebbene i calcestruzzi verdi riducano le emissioni di CO₂, essi carbonatano più rapidamente, il che può accelerare la corrosione dell'acciaio all'interno e far aumentare i costi di manutenzione e riparazione.

Il progetto ha cercato di valutare la sostenibilità dei differenti tipi di calcestruzzo, considerando l'impatto ambientale e i costi l'intero ciclo di vita delle strutture, migliorando i metodi precedenti che trascuravano l'effetto del deterioramento. Sono stati testati sei tipi di calcestruzzo in una camera con carbonatazione accelerata per 120 o 240 giorni e sviluppato un modello numerico per prevedere la velocità di carbonatazione e l'assorbimento di CO₂ esso assorbirà, tenendo conto di vari fattori come carico, fessure nel calcestruzzo, temperatura e umidità.

Il risultato è un metodo probabilistico per valutare le prestazioni delle strutture in cemento armato, considerando il deterioramento, la manutenzione necessaria e le emissioni di CO₂ correlate. Questa metodologia, che combina costi e impatto ambientale, permette a ingegneri, produttori e responsabili degli standard edilizi di affrontare la sostenibilità delle strutture in modo molto più informato e razionale.

Progetto Horizon ECO-Binder⁵⁸

Il progetto ECO-Binder, finanziato dall'UE, mira a ridurre l'impronta di carbonio nella produzione di calcestruzzo attraverso lo sviluppo di nuovi leganti cementizi eco-compatibili, basati su Belite-Ye'elimitate-Ferrite (BYF). Questi leganti riducono le emissioni di CO₂ rispetto al calcestruzzo tradizionale.

Nel corso del progetto quadriennale, il team ha dimostrato la fattibilità della produzione su larga scala di elementi prefabbricati in calcestruzzo BYF, con installazioni e test in diversi siti europei. I risultati hanno dimostrato significativi miglioramenti in termini di sostenibilità, isolamento e costi, rispetto ai prodotti convenzionali a base di cemento Portland.

Progetto Horizon InnoWEE⁵⁹

⁵⁷ [Misurare l'impatto del calcestruzzo dalla culla alla tomba | ClimatCon Project | Results in brief | H2020 | CORDIS | European Commission \(europa.eu\)](#)

⁵⁸ [Calcestruzzo eco-compatibile garantisce costruzioni sostenibili | ECO-Binder Project | Results in brief | H2020 | CORDIS | European Commission \(europa.eu\)](#) - [Drehdurchführung Wasser – Was hat es damit auf sich? – Ecobinder Project erklärt: was sind Motorrad Ersatzteile, was ist eine Wasser Drehdurchführung? \(ecobinder-project.eu\)](#)

⁵⁹ [Pannelli architettonici innovativi che riutilizzano i rifiuti di aggregati | InnoWEE Project | Results in brief | H2020 | CORDIS | European Commission \(europa.eu\)](#) - [InnoWEE](#)

Il progetto InnoWEE, finanziato dall'UE, mira a riciclare i rifiuti da costruzione e demolizione per creare pannelli prefabbricati di alta qualità per l'edilizia, promuovendo l'economia circolare. I pannelli sviluppati incorporano aggregati riciclati e un nuovo geopolimero che sostituisce il cemento, riducendo l'impronta di carbonio e migliorando la durabilità. Sono stati creati tre tipi di pannelli: ETICS per esterni, pannelli per facciate ventilate e pannelle radianti a soffitto per interni. Questi pannelli contengono il 50% di aggregati riciclati e polistirene espanso (EPS) per l'isolamento termico e la leggerezza, anche se nel futuro si prevede di sostituire l'EPS con materiali più sostenibili.

3.3 Panorama sui più importanti produttori italiani e diffusione delle EPD

Nell'ambito di questa ricerca, sono state analizzate 463 EPD di prodotti italiani in acciaio, cemento e calcestruzzo, con impianti produttivi situati nel territorio italiano.

I produttori che hanno pubblicato una EPD (aggiornamento al luglio 2024) sono i seguenti:

ACCIAIO

Acciaierie di Sicilia S.p.A.
Alfa Acciai S.p.A.
Alubel S.p.A.
Arvedi S.p.A.
ATP S.r.l.
Fabbrica Italiana Lamiera S.r.l.
Feralpi Siderurgica S.p.A.
Ferreira Valsabbia S.p.A.
Ferro Berica S.r.l.
Industrie Riunite Odolesi
I.R.O. S.p.A.
Isolpack S.p.A.
Isotecnica S.r.l.
Metecno Italia S.p.A.
Nav System S.p.A.
Profiltubi S.p.A.
Sandrini S.r.l.

CEMENTI

Aldo Barbetti S.p.A. Cementerie
Buzzi Unicem S.r.l.
Colacem S.p.A.
COSTANTINOPOLI S.r.l.
HOLCIM (Italia) S.p.A.
Industria Cementi Giovanni Rossi S.p.A.
Italcementi/Heidelberg
Nuova Demi S.p.A.
Ragusa Cementi S.p.A.

PREMISCELATI

Buzzi Unicem S.r.l.

CALCESTRUZZO

Betonrossi S.p.A.

HOLCIM Aggregati Calcestruzzi S.r.l.

UNICAL S.p.A.

Findo S.p.A.

Wipptaler Bau AG/Edilizia Wipptal S.p.A.

Beton Lana GmbH/S.r.l.

Gasser Markus GmbH/S.r.l.

BWR GmbH/S.r.l.

DOC Airconcrete S.r.l.

Colabeton S.p.A.

Luciani S.p.A.

Eco Conglomerati S.r.l.

PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO

ISOCELL PRECOMPRESSI S.p.A.

Magnetti Building S.p.A.

Baraclit S.p.A.

Manini Prefabbricati S.p.A.

Generale Prefabbricati S.p.A.

XellaBaustoffe GmbH

Nell'Allegato al presente Report sono riportate delle schede sintetiche con i principali dati e performance ambientali dei diversi prodotti censiti (463 prodotti di 86 diversi produttori). In particolare, sono riportati - in sintesi - i contenuti relativi alle EPD, presenti nelle banche dati di **EPD Italy** e di **EPD International**, di prodotti in acciaio, cemento e calcestruzzo, fabbricati in impianti situati in Italia.

In particolare sono riportati:

- descrizione del prodotto;
- localizzazione impianti;
- fasi e moduli del ciclo di vita considerati dalla EPD;
- unità funzionale;
- PCR utilizzata per il LCA;
- GWP (Global Warming Potential) per i moduli A1+A2+A3;
- SM (Utilizzo di materie prime secondarie) per i moduli A1+A2+A3.

Le schede sintetiche riportate si riferiscono a:

- tutte le EPD relative a prodotti in acciaio, presenti nelle banche dati di EPD Italy (n. 12) e di EPD International (n. 19);
- tutte le EPD relative a prodotti in cemento, presenti nelle banche dati di EPD Italy (n. 10) e di EPD International (n. 39);

- tutte le EPD relative a prodotti in calcestruzzo, presenti nelle banche dati di EPD Italy (n. 28);
- 355 EPD (al 17 luglio 2024), relative a prodotti in calcestruzzo, presenti nelle banche dati di EPD International.

3.4 I livelli attuali di impronta di CO₂eq per tonnellata di prodotto in Italia e requisiti di circolarità

Dall'esame delle EPD pubblicate emergono le seguenti performance.

Si sottolinea che le EPD in generale sono comparabili tra di loro, come indicato anche dalla norma ISO 15804, solo sulla base del contributo fornito alla prestazione ambientale dell'edificio. In questo caso si è considerata solo la fase di estrazione della materia prima (A1), trasporto della materia all'impianto (A2) e produzione vera e propria del prodotto (A3). Tuttavia le performance ambientali (GWP e SM, materie prime secondarie) dei diversi prodotti possono non essere del tutto comparabili per vari motivi (requisiti funzionali dei prodotti diversi, modalità di calcolo leggermente diverse, scelta diversa dell'unità funzionale, ecc.). Pertanto di seguito si riporta un riepilogo dei prodotti con EPD, ordinati in base al GWP ma esclusivamente per una lettura più facilitata dei livelli di CO₂.

ACCIAIO

(in ordine di GWP, dal più basso al più alto, per unità funzionale)

| N. SCHEDA ⁶⁰ | AZIENDA | UNITA' FUNZIONALE | PRODOTTO | STABILIMENTO | REGIONE | GWP (A1+A2+A3) in kg CO2 eq | SM (A1+A2+A3) in kg Uso materia prima secondaria |
|-------------------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|
| 15.1 | ATP S.r.l. | 1 Kg di prodotto | Sistemi compositi fibrorinforzati Ø 8 | Angri (SA) | Campania | 2,74 | 0,004 |
| 15.1 | ATP S.r.l. | 1 Kg di prodotto | Sistemi compositi fibrorinforzati Ø 10 | Angri (SA) | Campania | 2,82 | 0,00628 |
| 15.3 | ATP S.r.l. | 1 Kg di prodotto | Barre dritte e staffe sagomate Ø10 e Ø18 in Polimero Rinforzato con Fibra di Vetro | Angri (SA) | Campania | 3,28 | 0,0862 |
| 14.1 | Alubel S.p.A. | 1 m ² di prodotto | Coperture metalliche e Rivestimenti di facciata Acciaio, Inox, Aluzinc. | Bagnolo in piano (RE) | Emilia-Romagna | 12,8 | 1,5 |
| 15.2 | ATP S.r.l. | 1 m ² di prodotto | AQUA-LUX Panel | Angri (SA) | Campania | 14,5 | 0,072 |
| 14.2 | Alubel S.p.A. | 1 m ² di prodotto | Coperture metalliche e Rivestimenti di facciata Alluminio - Rame | Bagnolo in piano (RE) | Emilia-Romagna | 20,9 | 79,3 |
| 8.2 | Isolpack S.p.A. | 1 m ² di prodotto | Pannelli sandwich con paramenti in acciaio e anima isolante in lana di roccia | Nichelino (TO) | Piemonte | 32,5 | 1,24 |
| 10.4 | Sandrini S.r.l. | 1 m ² di prodotto | Lamiera grecata, ondulata e a giunto drenante in Alluminio per Coperture e Rivestimento | Chiari (BS) | Lombardia | 33 | 2,84 |
| 8.3 | Isolpack S.p.A. | 1 m ² di prodotto | Pannelli sandwich monolamiera con paramento esterno in acciaio e interno in cartongesso, in vetroresina | Nichelino (TO) | Piemonte | 34,7 | 85,2 |
| 9.2 | Isotecnica S.r.l. | 1 m ² di prodotto | Pannelli sandwich monolamiera con paramento esterno in acciaio e interno in cartongesso | Pratovecchio Stia (AR) | Toscana | 34,8 | 85,2 |
| 8.4 | Isolpack S.p.A. | 1 m ² di prodotto | Lamiere grecate a freddo in acciaio per copertura, parete, deck | Nichelino (TO) | Piemonte | 39,6 | 1,9 |

⁶⁰ La numerazione fa riferimento alle schede di cui all'Allegato al presente Report.

| N. SCHEDA ⁶⁰ | AZIENDA | UNITA' FUNZIONALE | PRODOTTO | STABILIMENTO | REGIONE | GWP (A1+A2+A3) in kg CO2 eq | SM (A1+A2+A3) in kg Uso materia prima secondaria |
|-------------------------|-----------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|
| 10.1 | Sandrini S.r.l. | 1 m ² di prodotto | Lamiera grecata, ondulata e a giunto drenante in acciaio | Costa Volpino (BG) | Lombardia | 41,5 | 3,15 |
| 8.1 | Isolpack S.p.A. | 1 m ² di prodotto | Pannelli sandwich con paramenti in acciaio e anima isolante in poliuretano | Nichelino (TO) | Piemonte | 41,9 | 1,08 |
| 9.1 | Isotecnica S.r.l. | 1 m ² di prodotto | Pannelli sandwich con paramenti in acciaio e anima isolante in poliuretano o poliisocianurato espanso rigido | Pratovecchio Stia (AR) | Toscana | 42 | 1,08 |
| 12.1 | Metecno Italia S.p.A. | 1 m ² di prodotto | HIPERTEC® ROOF G5 Pannello metallico autoportante coibentato in lana di roccia | Travesio (PN): | Friuli-Venezia Giulia | 48 | 7,93 |
| 10.3 | Sandrini S.r.l. | 1 m ² di prodotto | Lamiera grecata in acciaio per solai strutturali, solai collaboranti e per coperture a grandi luci | Chiari (BS) | Lombardia | 63,6 | 5,42 |
| 10.2 | Sandrini S.r.l. | 1 m ² di prodotto | Lamiera grecata, ondulata e a giunto drenante in acciaio Inox per coperture e rivestimento | Costa Volpino (BG) | Lombardia | 64,4 | 6,4 |
| 6.4 | Ferro Berica S.r.l. | 1 m ² di prodotto | Acciaio per cemento armato tagliato, sagomato e saldato | Catania (CT) | Sicilia | 694 | 1380 |
| 6.2 | Ferro Berica S.r.l. | 1 m ² di prodotto | Acciaio per cemento armato tagliato, sagomato e saldato | Montirone (BS) | Lombardia | 695 | 1460 |
| 6.1 | Ferro Berica S.r.l. | 1 m ² di prodotto | Acciaio per cemento armato tagliato, sagomato e saldato | Vicenza (VI) | Veneto | 710 | 1460 |
| 6.3 | Ferro Berica S.r.l. | 1 m ² di prodotto | Acciaio per cemento armato tagliato, sagomato e saldato | Sedegliano (UD) | Friuli-Venezia Giulia | 727 | 1460 |
| 5.1 | Nav System S.p.A | 1 ton di prodotto | Pannelli sandwich in poliuretano PUR con rivestimento in acciaio | Cesena (FC) | Emilia-Romagna | 52,9 | 1 |
| 13.1 | Arvedi S.p.A. | 1 ton di prodotto | Inertex | Cremona (CR): | Lombardia | 62,7 | 750 |
| 5.2 | Nav System S.p.A | 1 ton di prodotto | Pannelli sandwich in poliuretano PIR con rivestimento in acciaio | Cesena (FC) | Emilia-Romagna | 63,1 | 1,28 |

| N. SCHEDA ⁶⁰ | AZIENDA | UNITA' FUNZIONALE | PRODOTTO | STABILIMENTO | REGIONE | GWP (A1+A2+A3) in kg CO2 eq | SM (A1+A2+A3) in kg Uso materia prima secondaria |
|-------------------------|-----------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|
| 5.3 | Nav System S.p.A | 1 ton di prodotto | Pannelli sandwich in poliisocianurato PIR SUPREME con rivestimento in acciaio | Cesena (FC) | Emilia-Romagna | 72 | 0 |
| 11.1 | Ferreira Valsabbia S.p.A. | 1 ton di prodotto | Acciaio per cemento armato trafilato a caldo per calcestruzzo in barre | Odolo (BS) | Lombardia | 527 | 1138 |
| 2.2 | Feralpi Siderurgica S.p.A. | 1 ton di prodotto | Barre di acciaio | Lonato (BS) | Lombardia | 571 | 1200 |
| 2.1 | Feralpi Siderurgica S.p.A. | 1 ton di prodotto | Rotoli trafilati, reti elettrosaldate, rotoli ribobinati | Lonato (BS) | Lombardia | 634 | 1120 |
| 2.3 | Feralpi Siderurgica S.p.A. | 1 ton di prodotto | Bobine di acciaio | Lonato (BS) | Lombardia | 634 | 1190 |
| 4.1 | Acciaierie di Sicilia S.p.A. | 1 ton di prodotto | Acciaio laminato a caldo in barre e rotoli per calcestruzzo armato | Catania (CT) | Sicilia | 688 | 1380 |
| 1.2 | Alfa Acciai S.p.A. | 1 ton di prodotto | Acciaio laminato a caldo in barre e rotoli per calcestruzzo armato | Brescia (BS) | Lombardia | 689 | 1460 |
| 16.1 | Fabbrica Italiana Lamiere S.r.l. | 1 ton di prodotto | Piastra in acciaio laminato a caldo | Genova (GE) | Liguria | 707 | 1170 |
| 1.1 | Alfa Acciai S.p.A. | 1 ton di prodotto | Acciaio strutturale laminato a freddo | Montirone (BS) | Lombardia | 764 | 1490 |
| 7.1 | Industrie Riunite Odolesi I.R.O. S.p.A. | 1 ton di prodotto | Acciaio laminato a caldo in barre | Odolo (BS) | Lombardia | 869 | 1240 |
| 3.2 | Profiltubi S.p.A. con Unico Socio | 1 ton di prodotto | Profilati zincati | Reggiolo (Reggio Emilia) | Emilia-Romagna | 1028 | 520,56 |
| 3.1 | Profiltubi S.p.A. con Unico Socio | 1 ton di prodotto | Profilati neri | Reggiolo (Reggio Emilia) | Emilia-Romagna | 1032,31 | 520,56 |

CEMENTO

| N. SCHEDA | AZIENDA | UNITA' FUNZIONALE | PRODOTTO | STABILIMENTO | REGIONE | GWP (A1+A2+A3) in kg di CO2 eq | SM (A1+A2+A3) in kg Uso materia prima secondaria |
|-----------|---------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 3.1 | Nuova Demi S.p.A. | 1 tonn di prodotto | ECOSGROUND 0,1% | Bremante (BG) | Lombardia | 8,68 | 0,455 |
| 3.2 | Nuova Demi S.p.A. | 1 tonn di prodotto | MC 2% | Bremante (BG) | Lombardia | 18,7 | 0 |
| 3.3 | Nuova Demi S.p.A. | 1 tonn di prodotto | MC 4% | Bremante (BG) | Lombardia | 30,9 | 0 |
| 3.4 | Nuova Demi S.p.A. | 1 tonn di prodotto | MC 4% | Zanica(BG) | Lombardia | 32,3 | 0 |
| 4.1 | HOLCIM (Italia) S.p.A. | 1 tonn di prodotto | INTOCEM | Merone (CO) | Lombardia | 280 | 38.09 |
| 1.16 | Buzzi Unicem S.r.l. | 1 tonn di prodotto | CEM III/B 42,5 N - LH/SR | Trino (VC) | Piemonte | 353 | 8,5 |
| 1.6 | Buzzi Unicem S.r.l. | 1 tonn di prodotto | Cemento CALINTO | Mocomero, Vernasca(PC) | Emilia- Romagna | 387,49 | 21,97 |
| 6.11 | Aldo Barbetti S.p.A. Cementerie | 1 tonn di prodotto | Cemento d'altoforno CEM III/B 42,5 N LH-SR (Ravenna) | Ravenna (RA) | Emilia Romagna | 392 | 6,53 |
| 7.4 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM III/B 42,5 N - LH/SR | Gubbio (PG) | Umbria | 392 | 670 |

| N. SCHEDA | AZIENDA | UNITA' FUNZIONALE | PRODOTTO | STABILIMENTO | REGIONE | GWP (A1+A2+A3) in kg di CO2 eq | SM (A1+A2+A3) in kg Uso materia prima secondaria |
|-----------|-----------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------|--------------------|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 2.5 | Industria Cementi Giovanni Rossi S.p.A. | 1 tonn di prodotto | CEM III A 32,5 N LH | Pederobba (TV) | Veneto | 414 | 494 |
| 7.13 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM IV/B (P) 32,5 R - LH/SR/IAS | Rassina (AR) | Toscana | 478 | 14,5 |
| 4.3 | HOLCIM (Italia) S.p.A. | 1 tonn di prodotto | CEM II/B-LL 32,5 R | Ternate(VA) | Lombardia | 499 | 107 |
| 4.4 | HOLCIM (Italia) S.p.A. | 1 tonn di prodotto | CEM IV/A(V) 42,5 R-SR | Ternate(VA) | Lombardia | 529 | 392 |
| 2.10 | Industria Cementi Giovanni Rossi S.p.A. | 1 tonn di prodotto | CEM IV/A (V) 42,5 R | Piacenza(PC) | Emilia-Romagna | 536 | 281 |
| 7.8 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM IV/B (V) 32,5 N - LH/SR/IAS | Caravate (VA) | Lombardia | 538 | 398 |
| 2.6 | Industria Cementi Giovanni Rossi S.p.A. | 1 tonn di prodotto | CEM IV/A (V) 42,5 RSR | Pederobba (TV) | Veneto | 539 | 284 |
| 2.11 | Industria Cementi Giovanni Rossi S.p.A. | 1 tonn di prodotto | CEM IV/A (V) 42,5 R | Piacenza(PC) | Emilia-Romagna | 541 | 286 |
| 4.6 | HOLCIM (Italia) S.p.A. | 1 tonn di prodotto | ECOPlanet PRIME - CEM IV/B(V-Q) 32,5 N-LH | Ternate(VA) | Lombardia | 541 | 333 |
| 7.24 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM IV/B (P) 32,5 R - LH/SR | Sesto Campano (IS) | Molise | 542 | 87,3 |
| 2.4 | Industria Cementi Giovanni Rossi S.p.A. | 1 tonn di prodotto | CEM II/BLL 32,5 R | Pederobba (TV) | Veneto | 547 | 62 |

| N. SCHEDA | AZIENDA | UNITA' FUNZIONALE | PRODOTTO | STABILIMENTO | REGIONE | GWP (A1+A2+A3) in kg di CO2 eq | SM (A1+A2+A3) in kg Uso materia prima secondaria |
|-----------|-----------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------|--------------------|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 4.5 | HOLCIM (Italia) S.p.A. | 1 tonn di prodotto | CEM IV/A(V) 32,5 N-LH/SR | Ternate(VA) | Lombardia | 549 | 364 |
| 7.5 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM IV/B (P) 32,5 R-LH/SR | Sesto Campano (IS) | Molise | 549 | 8,73 |
| 2.9 | Industria Cementi Giovanni Rossi S.p.A. | 1 tonn di prodotto | CEM II/B-LL 32,5 R | Piacenza(PC) | Emilia-Romagna | 550 | 87 |
| 6.6 | Aldo Barbetti S.p.A. Cementerie | 1 tonn di prodotto | Cemento pozzolanico CEM IV/B-P 32,5 R (Gubbio) | Gubbio (PG) | Umbria | 577 | 1,94 |
| 7.10 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM II/B-LL 32,5 R | Caravate (VA) | Lombardia | 579 | 50,6 |
| 7.15 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM II/B-LL 32,5 R | Rassina (AR) | Toscana | 580 | 18,4 |
| 7.14 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM IV/A (P) 42,5 N - SR/IAS | Rassina (AR) | Toscana | 586 | 17,9 |
| 4.7 | HOLCIM (Italia) S.p.A. | 1 tonn di prodotto | ECOPlanet IIB4 - CEM II/B-LL 42,5 R | Ternate(VA) | Lombardia | 612 | 106 |
| 8.4 | Ragusa Cementi S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM II/B-LL 32,5 R | Ragusa (RA) | Sicilia | 622 | 25,8 |
| 2.2 | Industria Cementi Giovanni Rossi S.p.A. | 1 tonn di prodotto | CEM II/ALL 32,5 R EXTRACEM | Pederobba (TV) | Veneto | 624 | 65 |
| 2.8 | Industria Cementi Giovanni Rossi S.p.A. | 1 tonn di prodotto | CEM II/A-LL 42,5 R | Piacenza(PC) | Emilia-Romagna | 630 | 93 |

| N. SCHEDA | AZIENDA | UNITA' FUNZIONALE | PRODOTTO | STABILIMENTO | REGIONE | GWP (A1+A2+A3) in kg di CO2 eq | SM (A1+A2+A3) in kg Uso materia prima secondaria |
|-----------|-----------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 6.10 | Aldo Barbetti S.p.A. Cementerie | 1 tonn di prodotto | Cemento d'altoforno CEM III/A 42,5 R (Ravenna) | Ravenna (RA) | Emilia Romagna | 644 | 3,62 |
| 1.9 | Buzzi Unicem S.r.l. | 1 tonn di prodotto | CEM IV/B (P) 32,5 R | Barletta (BAT) | Puglia | 645 | 0 |
| 2.3 | Industria Cementi Giovanni Rossi S.p.A. | 1 tonn di prodotto | CEM II/ALL 42,5 R | Pederobba (TV) | Veneto | 646 | 66 |
| 7.7 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM II/B-LL 42,5 R | Caravate (VA) | Lombardia | 648 | 55,7 |
| 7.25 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM IV/A (P) 42,5 R – SR/IAS | Sesto Campano (IS) | Molise | 655 | 10,8 |
| 7.9 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM IV/A (V) 42,5 R – SR/IAS | Caravate (VA) | Lombardia | 658 | 305 |
| 8.1 | Ragusa Cementi S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM II/B-LL 42,5 R | Ragusa (RA) | Sicilia | 675 | 75,6 |
| 7.16 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM II/A-LL 42,5 R | Rassina (AR) | Toscana | 677 | 21,4 |
| 1.4 | Buzzi Unicem S.r.l. | 1 tonn di prodotto | Cemento CEM II/B-LL 32,5 R | Mocomero, Vernasca(PC) | Emilia-Romagna | 677,8 | 40,94 |
| 1.10 | Buzzi Unicem S.r.l. | 1 tonn di prodotto | CEM II/B-LL 32,5 R | Fanna (PN) | Friuli-Venezia Giulia | 680 | 25,7 |
| 8.2 | Ragusa Cementi S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM III/B 42,5 N – LH/SR/IAS | Ragusa (RA) | Sicilia | 686 | 643 |

| N. SCHEDA | AZIENDA | UNITA' FUNZIONALE | PRODOTTO | STABILIMENTO | REGIONE | GWP (A1+A2+A3) in kg di CO2 eq | SM (A1+A2+A3) in kg Uso materia prima secondaria |
|-----------|-----------------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 8.3 | Ragusa Cementi S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM IV/A (P) 42,5 R - SR | Ragusa (RA) | Sicilia | 686 | 27,9 |
| 2.7 | Industria Cementi Giovanni Rossi S.p.A. | 1 tonn di prodotto | CEM I 52,5 R | Piacenza(PC) | Emilia-Romagna | 687 | 98 |
| 7.18 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM IV/A (V) 42,5 R - SR/IAS | Galatina (LE) | Puglia | 687 | 378 |
| 7.31 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM IV/A (P) 42,5 N-SR | Gubbio (PG) | Umbria | 687 | 60,5 |
| 7.19 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM II/B-LL 32,5 R | Galatina (LE) | Puglia | 693 | 140 |
| 7.27 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM II/B-M (P-LL) 42,5 R | Gubbio (PG) | Umbria | 695 | 75,6 |
| 7.11 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM II/A-LL 42,5 R | Caravate (VA) | Lombardia | 696 | 60,9 |
| 1.8 | Buzzi Unicem S.r.l. | 1 tonn di prodotto | CEM II/B-LL 32,5 R | Augusta (SI) | Sicilia | 704 | 0,2 |
| 7.30 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM II/B-LL 32,5 R | Gubbio (PG) | Umbria | 709 | 69 |
| 1.17 | Buzzi Unicem S.r.l. | 1 tonn di prodotto | CEM IV/A (V) 32,5 R | Vernasca (PC) | Emilia-Romagna | 717 | 284,6 |
| 7.32 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM IV/A (P) 42,5 N - SR/IAS | Sesto Campano (IS) | Molise | 718 | 20,2 |

| N. SCHEDA | AZIENDA | UNITA' FUNZIONALE | PRODOTTO | STABILIMENTO | REGIONE | GWP (A1+A2+A3) in kg di CO2 eq | SM (A1+A2+A3) in kg Uso materia prima secondaria |
|-----------|-----------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------|------------------------|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 7.26 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM II/A-LL 42,5 R | Sesto Campano (IS) | Molise | 724 | 12,1 |
| 7.3 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM II/B-LL 32,5 R | Galatina (LE) | Puglia | 728 | 140 |
| 6.9 | Aldo Barbetti S.p.A. Cementerie | 1 tonn di prodotto | Cemento Portland al calcare CEM II/B-LL 32,5 R (Ravenna) | Ravenna (RA) | Emilia Romagna | 729 | 2,81 |
| 7.6 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM II/A-LL 42,5 R | Sesto Campano (IS) | Molise | 732 | 12,1 |
| 8.5 | Ragusa Cementi S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM II/A-LL 42,5 R | Ragusa (RA) | Sicilia | 742 | 30,9 |
| 1.14 | Buzzi Unicem S.r.l. | 1 tonn di prodotto | CEM IV/A (V) 32,5 R | Settimello (FI) | Toscana | 743 | 249,9 |
| 1.5 | Buzzi Unicem S.r.l. | 1 tonn di prodotto | Cemento CEM IV/A (P-V) 42,5 R SR | Mocomero, Vernasca(PC) | Emilia-Romagna | 744,03 | 225,16 |
| 7.1 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM II/B-LL 32,5 R | Galatina (LE) | Puglia | 748 | 140 |
| 1.11 | Buzzi Unicem S.r.l. | 1 tonn di prodotto | CEM II/B-LL 32,5 R | Guidonia (RM) | Lazio | 750 | 26,7 |
| 1.15 | Buzzi Unicem S.r.l. | 1 tonn di prodotto | CEM II/B-LL 32,5 R | Siniscola (NU) | Sardegna | 758 | 12,4 |
| 2.1 | Industria Cementi Giovanni Rossi S.p.A. | 1 tonn di prodotto | CEM I 52,5 R SR 5 | Pederobba (TV) | Veneto | 767 | 64 |

| N. SCHEDA | AZIENDA | UNITA' FUNZIONALE | PRODOTTO | STABILIMENTO | REGIONE | GWP (A1+A2+A3) in kg di CO2 eq | SM (A1+A2+A3) in kg Uso materia prima secondaria |
|-----------|---------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------|--------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 4.2 | HOLCIM (Italia) S.p.A. | 1 tonn di prodotto | CEM I 52,5 R | Ternate(VA) | Lombardia | 778 | 114 |
| 7.29 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM II/A-LL 42,5 R | Gubbio (PG) | Umbria | 783 | 75,8 |
| 6.5 | Aldo Barbetti S.p.A. Cementerie | 1 tonn di prodotto | Cemento pozzolanico CEM IV/A (P) 42,5 R (Gubbio) | Gubbio (PG) | Umbria | 788 | 2,76 |
| 1.3 | Buzzi Unicem S.r.l. | 1 tonn di prodotto | Cemento CEM II/A-LL 42,5 R | Mocomero, Vernasca(PC) | Emilia- Romagna | 788,12 | 47,98 |
| 7.20 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM II/A-LL 42,5 R | Galatina (LE) | Puglia | 789 | 154 |
| 7.17 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM I/52,5 R | Rassina (AR) | Toscana | 794 | 25 |
| 7.2 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM II/A-LL 42,5 R | Galatina (LE) | Puglia | 817 | 154 |
| 7.12 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM I/52,5 R | Caravate (VA) | Lombardia | 818 | 71,3 |
| 5.1 | COSTANTINOPOLI S.r.l. | 1 tonn di prodotto | CEM IV/B-P 32,5 R | Barile (PZ) | Basilicata | 819 | INA |
| 1.12 | Buzzi Unicem S.r.l. | 1 tonn di prodotto | CEM II/A-LL 42,5 R SM | Monselice (PD) | Veneto | 834 | 63,1 |
| 7.22 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM II/A-LL 52,5 R | Gubbio (PG) | Umbria | 847 | 65,3 |

| N. SCHEDA | AZIENDA | UNITA' FUNZIONALE | PRODOTTO | STABILIMENTO | REGIONE | GWP (A1+A2+A3) in kg di CO2 eq | SM (A1+A2+A3) in kg Uso materia prima secondaria |
|-----------|---------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------|--------------------|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 6.3 | Aldo Barbetti S.p.A. Cementerie | 1 tonn di prodotto | Cemento Portland al calcare CEM II/A-LL 42,5 R (Gubbio) | Gubbio (PG) | Umbria | 848 | 3,02 |
| 6.4 | Aldo Barbetti S.p.A. Cementerie | 1 tonn di prodotto | Cemento Portland al calcare CEM II/B-LL 32,5 R (Gubbio) | Gubbio (PG) | Umbria | 848 | 2,49 |
| 7.23 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM I/52,5 R | Sesto Campano (IS) | Molise | 857 | 14,3 |
| 7.21 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM I/42,5 R | Galatina (LE) | Puglia | 870 | 160 |
| 5.3 | COSTANTINOPOLI S.r.l. | 1 tonn di prodotto | CEM II/A-LL 32,5 R | Barile (PZ) | Basilicata | 874 | INA |
| 6.8 | Aldo Barbetti S.p.A. Cementerie | 1 tonn di prodotto | Cemento Portland al calcare CEM II/A-LL 42,5 R (Ravenna) | Ravenna (RA) | Emilia Romagna | 880 | 6,73 |
| 8.6 | Ragusa Cementi S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM I/52,5 R | Ragusa (RA) | Sicilia | 881 | 36,5 |
| 7.28 | Colacem S.p.A | 1 tonn di prodotto | CEM I 52,5 R | Gubbio (PG) | Umbria | 907 | 74,4 |
| 6.2 | Aldo Barbetti S.p.A. Cementerie | 1 tonn di prodotto | Cemento Portland CEM I 52,5 R (Gubbio) | Gubbio (PG) | Umbria | 926 | 3,26 |
| 1.7 | Buzzi Unicem S.r.l. | 1 tonn di prodotto | CEM II/A-LL 42,5 R | Arquata (AL) | Piemonte | 934 | 22,3 |
| 1.13 | Buzzi Unicem S.r.l. | 1 tonn di prodotto | CEM I 52,5 R | Robilante(CN) | Piemonte | 945 | 0,7 |

| N. SCHEDA | AZIENDA | UNITA' FUNZIONALE | PRODOTTO | STABILIMENTO | REGIONE | GWP (A1+A2+A3) in kg di CO2 eq | SM (A1+A2+A3) in kg Uso materia prima secondaria |
|-----------|---------------------------------|--------------------|-----------------------------------------|------------------------|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 6.1 | Aldo Barbetti S.p.A. Cementerie | 1 tonn di prodotto | Clinker (Gubbio) | Gubbio (PG) | Umbria | 949 | 3,47 |
| 6.7 | Aldo Barbetti S.p.A. Cementerie | 1 tonn di prodotto | Cemento Portland CEM I 42,5 R (Ravenna) | Ravenna (RA) | Emilia Romagna | 954 | 3,44 |
| 1.1 | Buzzi Unicem S.r.l. | 1 tonn di prodotto | Cemento CEM I 52,5 R | Mocomero, Vernasca(PC) | Emilia-Romagna | 960,65 | 57,06 |
| 1.2 | Buzzi Unicem S.r.l. | 1 tonn di prodotto | Cemento CEM I 52,5 R SuperB | Mocomero, Vernasca(PC) | Emilia-Romagna | 965,1 | 57,22 |
| 5.2 | COSTANTINOPOLI S.r.l. | 1 tonn di prodotto | CEM II/B-P 42,5 R | Barile (PZ) | Basilicata | 1040 | INA |
| 5.5 | COSTANTINOPOLI S.r.l. | 1 tonn di prodotto | CEM II/A-LL 42,5 R | Barile (PZ) | Basilicata | 1350 | INA |
| 5.4 | COSTANTINOPOLI S.r.l. | 1 tonn di prodotto | CEM II/A-LL 42,5 R | Barile (PZ) | Basilicata | 9420 | INA |

4. Conclusioni

I **criteri comuni europei per il Green Public Procurement**, pubblicati dalla Commissione Europea, **sono criteri volontari** che le pubbliche amministrazioni possono integrare nei documenti di progetto e di gara delle procedure di appalto pubblico per beni, servizi o lavori, con l'obiettivo di ridurre l'impatto ambientale dei loro acquisti. Dei quattordici criteri comuni europei attualmente in vigore, solo uno riguarda il settore delle costruzioni, con specifico riferimento ai materiali di cui ci occupiamo nel presente documento, ovvero cemento, acciaio e calcestruzzo: *Criteri dell'UE per i GPP in materia di progettazione, costruzione e gestione di edifici adibiti a uffici*.

I *Criteri dell'UE per i GPP in materia di progettazione, costruzione e gestione di edifici adibiti a uffici* contengono requisiti che hanno l'obiettivo di ridurre il GWP (*Global Warming Potential*) dell'edificio lungo il ciclo di vita, basati sulle dichiarazioni ambientali di prodotto (EPD) degli elementi principali dell'edificio. Le EPD riportano le emissioni di CO_{2eq} associate all'intero ciclo di vita del prodotto, dall'approvvigionamento di materiali ed energia allo smaltimento del prodotto stesso:

- fase del prodotto (A1-3);
- fase di costruzione (A4-5)
- fase di utilizzo (B1-6);
- fase di fine vita (C1-4);
- benefici e oneri oltre i confini del sistema (D).

L'Italia è l'unico Paese in Europa nel quale per legge il Green Public Procurement è obbligatorio nel 100% degli appalti pubblici per beni, servizi e lavori. Vi sono specifici obblighi procedurali che la Pubblicazione Amministrazione deve seguire come, ad esempio, l'analisi dei fornitori di materiali da costruzione conformi ai Criteri Ambientali Minimi, l'utilizzo di prezzari regionali, la fornitura di indicazioni specifiche ai progettisti sull'applicazione dei CAM.

Nel CAM edilizia in vigore, il contenimento delle emissioni di CO₂ relative alla produzione dei materiali da costruzione (acciaio, cemento e calcestruzzo) viene indirettamente affrontato mediante due criteri. Il primo è un requisito di circolarità, che prevede cioè un contenuto minimo di riciclato nei prodotti. Il secondo è un criterio di aggiudicazione che prevede l'attribuzione di un punteggio premiante nel caso di impiego da parte dell'impresa di costruzione di materiali che siano fabbricati in impianti ricadenti nell'ambito del sistema EU ETS (*Emission Trading System*). Tuttavia, **nel CAM edilizia in vigore non è presente un esplicito requisito sulla mitigazione delle emissioni di gas serra che fornisca un limite massimo alle emissioni di CO₂ equivalenti (GWP) associate alla produzione dei materiali da costruzione**.

La revisione in corso del CAM edilizia, da parte del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, rappresenta l'occasione per inserire un apposito criterio volto alla mitigazione delle emissioni di gas serra correlate alla produzione dei processi produttivi di acciaio, cemento e calcestruzzo.

La Tassonomia è, al momento, è l'unica regolamentazione che fornisce valori limite di riferimento di CO₂ dirette per la produzione di questi materiali da costruzione. I valori forniti dalla Tassonomia riguardano le emissioni Scope 1, cioè le emissioni dirette generate all'interno del perimetro dell'azienda e attribuibili alla combustione di combustibili fossili e ad alcune reazioni chimiche che avvengono durante il processo

produttivo. Per redigere le EPD, tuttavia, le imprese devono fare riferimento alla norma UNI EN 15804:2019, dove le emissioni vengono rendicontate con una modalità differente, secondo le categorie A1-D.

| | Moduli EPD | GHG Protocol | Descrizione |
|--------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UPSTREAM PROCESS | A1 <i>Fornitura di materie prime</i> | Scope 3 | Emissioni derivanti dall'estrazione, produzione e lavorazione delle materie prime utilizzate nel prodotto. |
| | A2 <i>Trasporto delle materie prime alla fabbrica</i> | Scope 3 | Emissioni generate dal trasporto delle materie prime dal fornitore al sito di produzione. |
| CORE MODULE | A3 <i>Processi di produzione</i> | Scope 1 Scope 2 Scope 3 | Scope 1: Emissioni dirette dai processi produttivi controllati dall'azienda. Scope 2: Emissioni indirette dall'energia acquistata utilizzata nella produzione. Scope 3: Emissioni indirette da servizi e materiali ausiliari acquistati per la produzione. |
| | A4 <i>Trasporto del prodotto al sito di utilizzo</i> | Scope 3 | Emissioni legate al trasporto del prodotto finito dal sito di produzione al cliente o luogo di installazione. |
| DOWNSTREAM PROCESS | A5 <i>Installazione del prodotto</i> | Scope 3 | Emissioni associate alle attività di installazione, inclusi l'uso di energia e materiali supplementari. |
| | B1-B7 <i>Fase d'uso</i> | Scope 3 | Emissioni durante l'intera fase di utilizzo del prodotto, compresi manutenzione e consumi energetici associati. |
| | C1-C4 <i>Fase di vita finale</i> | Scope 3 | Emissioni generate durante il fine vita del prodotto, inclusi smantellamento, trasporto, trattamento e smaltimento finale. |
| | D <i>Benefici e carichi oltre il sistema</i> | N/A | Potenziati benefici ambientali futuri derivanti dal riuso, recupero o riciclaggio dei materiali, non direttamente attribuiti agli Scope del GHG Protocol ma influenti sul bilancio complessivo delle emissioni. |
| | | | |

TABELLA 2 – Comparazione fra la rendicontazione delle emissioni secondo le categorie A1-D e Scope 1, 2 e 3.

Si segnala inoltre che la Tassonomia fornisce dei valori limite di emissione per acciaio, cemento e calcestruzzo, mentre le EPD fanno riferimento agli elementi strutturali dell'opera edile (come fondamenta, travi, muri).

La semplificazione e l'allineamento rispetto a un unico standard nella rendicontazione permetterebbe alle aziende di calcolare più facilmente le emissioni di CO₂ associate ai loro prodotti e consentirebbe alle PA di valutare in maniera più efficace la sostenibilità dei progetti presentati in ambito di appalti pubblici, integrando nel concetto stesso di sostenibilità anche la variabile climatica. Tutto ciò andrebbe **a rafforzare la domanda e il mercato nazionale di prodotti a basse emissioni di carbonio, dando ai produttori maggiore impulso per investire e sviluppare tecnologie e nuovi prodotti che siano compatibili con gli obiettivi di riduzione delle emissioni di medio e lungo periodo.**

ALLEGATO – EPD DEI PRODOTTI IN ACCIAIO, CEMENTO E CALCESTRUZZO

Si veda documento allegato.

ALLEGATO – ESEMPI DI PRODOTTI IN ACCIAIO, CEMENTO E CALCESTRUZZO PRESENTI NEI PREZZARI REGIONALI PER I LAVORI PUBBLICI (REGIONE LAZIO 2023)

Di seguito si riporta l'elenco e le caratteristiche dei prodotti in acciaio, cemento e calcestruzzo che normalmente si trova nei prezzari regionali (in questo caso sono riportati degli stralci del prezzario della Regione Lazio, disponibile al link [INF-DGR-101-14-04-2023.pdf \(regione.lazio.it\)](https://www.regione.lazio.it/inf-dgr-101-14-04-2023.pdf)).

Per i prodotti di seguito indicati, qualora si definissero dei criteri ambientali minimi nel CAM edilizia per acciai, cementi e calcestruzzo, occorrerebbe:

- aggiornare le voci di capitolato dei prodotti con i requisiti CAM obbligatori (GWP e contenuto di riciclato) e i relativi prezzi (anche per gli altri prodotti presenti nel CAM);
- disporre sul mercato di un numero adeguato delle stesse tipologie di prodotto con certificazione EPD, in modo da comparare le prestazioni ambientali, in fase di progettazione e in fase di approvvigionamento.

STRALCIO PREZZARIO 2023 DELLA REGIONE LAZIO

A 6.02 ACCIAI

| | | | |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|
| A 6.02.1 | Acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio lavorato e tagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc.; nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge; del tipo B 450 C in barre lisce o ad aderenza migliorata, del tipo controllato in stabilimento: | | |
| A 6.02.1.a | lavorato in cantiere | kg | € 2,75 |
| A 6.02.1.b | lavorato in stabilimento | kg | € 2,29 |
| A 6.02.2 | Rete in acciaio elettrosaldato a maglia quadra di qualsiasi dimensione per armature di conglomerato cementizio lavorata e tagliata a misura, posta in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc., diametro tondino da 4 mm a 12 mm | kg | € 2,79 |
| A 6.02.3 | Tiranti formati da trefoli di acciaio di idoneo diametro forniti e posti in opera nei fori predisposti nel terreno, compresi: guaine, tubi di iniezione e protezioni anticorrosive. Compresi altresì la posa in opera di guaine flessibili in PVC nella parte libera del tirante a protezione sia del fascio di trefoli che del tubo di iniezione, la posa in opera della testata di ancoraggio del tirante e tesatura a mezzo di opportuni martinetti oleodinamici, i successivi controlli, la sigillatura finale della testa del tirante ed ogni altro onere necessario: | | |
| A 6.02.3.a | per tensioni fino a 30 t | m | € 83,31 |
| A 6.02.3.b | per tensioni da 30 a 50 t | m | € 90,80 |
| A 6.02.3.c | per tensioni da 50 a 75 t | m | € 100,15 |
| A 6.02.3.d | per tensioni da 75 a 100 t | m | € 111,31 |

| | | | | |
|---|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|
| A | 6.02.3.e | per tensioni da 100 a 125 t | m | € 135,79 |
| | | Tiranti formati da barre di acciaio armonico di idoneo diametro, forniti e posti in opera nei fori predisposti nel terreno, compresi: piastra, dado, bloccaggio, guaine, tubi di iniezione e protezioni anticorrosive. Compresi altresì la posa in opera di guaine flessibili in PVC nella parte libera del tirante a protezione sia della barra di acciaio che del tubo di iniezione, la posa in opera della testata di ancoraggio del tirante e tesatura a mezzo di opportuni martinetti oleodinamici, i successivi controlli, la sigillatura finale della testa del tirante ed ogni altro onere necessario: | | |
| A | 6.02.4 | | | |
| A | 6.02.4.a | per tensioni fino a 30 t | m | € 71,98 |
| A | 6.02.4.b | per tensioni da 30 a 50 t | m | € 77,50 |
| A | 6.02.4.c | per tensioni da 50 a 75 t | m | € 87,83 |
| A | 6.02.4.d | per tensioni da 75 a 100 t | m | € 98,16 |
| A | 6.02.4.e | per tensioni da 100 a 125 t | m | € 122,30 |
| A | 6.01 | CONGLOMERATI CEMENTIZI | | |
| A | 6.01.1 | PER IMPIEGHI <u>NON</u> STRUTTURALI | | |
| | | Calcestruzzo per sottofondazioni, riempimenti e massetti, in opera, a prestazione garantita con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm. Sono esclusi i ponteggi, le casseforme, il ferro di armatura e l'utilizzo della pompa per il getto. | | |
| A | 6.01.1.1 | Classe di esposizione ambientale XC0 | | |
| A | 6.01.1.1.a | Classe di resistenza a compressione C 8/10 – Rck 10 N/mmq | mc | € 185,99 |
| A | 6.01.1.1.b | Classe di resistenza a compressione C 12/15 – Rck 15 N/mmq | mc | € 191,96 |
| | | Calcestruzzo speciale leggero con polistirolo espanso per riempimenti e massetti con caratteristiche di isolamento acustico e/o termico, in opera, a prestazione garantita, con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 20 mm. Sono esclusi i ponteggi, le casseforme, il ferro di armatura e l'utilizzo della pompa per il getto. | | |
| A | 6.01.1.2 | Calcestruzzi con massa volumica di: | | |
| A | 6.01.1.2.a | 400 kg/mc | mc | € 252,47 |
| A | 6.01.1.2.b | 600 kg/mc | mc | € 244,39 |
| A | 6.01.1.2.c | 800 kg/mc | mc | € 257,41 |
| A | 6.01.1.2.d | 1000 kg/mc | mc | € 271,75 |
| A | 6.01.1.2.e | 1200 kg/mc | mc | € 250,62 |
| A | 6.01.1.2.f | 1400 kg/mc | mc | € 246,93 |
| | | Calcestruzzo speciale leggero con argilla espansa per riempimenti e massetti con caratteristiche di isolamento acustico e/o termico, in opera, a prestazione garantita con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 20 mm. Sono esclusi i ponteggi, le casseforme, il ferro di armatura e l'utilizzo della pompa per il getto. | | |
| A | 6.01.1.3 | Calcestruzzi con massa volumica di: | | |
| A | 6.01.1.3.a | 800 kg/mc | mc | € 347,13 |
| A | 6.01.1.3.b | 1000 kg/mc | mc | € 332,08 |
| A | 6.01.1.3.c | 1200 kg/mc | mc | € 322,01 |
| A | 6.01.1.3.d | 1400 kg/mc | mc | € 314,59 |

A 6.01.2 **PER IMPIEGHI STRUTTURALI**

| | | | |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|
| | Calcestruzzo per strutture di fondazione ed interrato e/o strutture a contatto con acque aggressive, in opera , a prestazione garantita, conforme alle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104 con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm. Sono esclusi i ponteggi, le casseforme, il ferro di armatura e l'utilizzo della pompa per il getto. | | |
| A 6.01.2.1 | | | |
| A 6.01.2.1.1 | Classe di esposizione ambientale XC2 | | |
| A 6.01.2.1.1.a | classe di resistenza a compressione C 25/30 – Rck 30 N/mmq | mc | € 210,70 |
| A 6.01.2.1.1.b | classe di resistenza a compressione C 28/35 – Rck 35 N/mmq | mc | € 221,12 |
| A 6.01.2.1.1.c | classe di resistenza a compressione C 32/40 – Rck 40 N/mmq | mc | € 231,55 |
| A 6.01.2.1.1.d | classe di resistenza a compressione C 35/45 – Rck 45 N/mmq | mc | € 241,97 |
| A 6.01.2.1.2 | Classe di esposizione ambientale XA1 | | |
| A 6.01.2.1.2.a | classe di resistenza a compressione C 28/35 – Rck 35 N/mmq | mc | € 228,94 |
| A 6.01.2.1.2.b | classe di resistenza a compressione C 32/40 – Rck 40 N/mmq | mc | € 239,36 |
| A 6.01.2.1.2.c | classe di resistenza a compressione C 35/45 – Rck 45 N/mmq | mc | € 249,79 |
| A 6.01.2.1.3 | Classe di esposizione ambientale XA2 cemento tipo ARS (UNI 9156) | | |
| A 6.01.2.1.3.a | classe di resistenza a compressione C 32/40 – Rck 40 N/mmq | mc | € 244,58 |
| A 6.01.2.1.3.b | classe di resistenza a compressione C 35/45 – Rck 45 N/mmq | mc | € 255,00 |
| A 6.01.2.1.4 | Classe di esposizione ambientale XA3 cemento tipo AARS (UNI 9156) | | |
| A 6.01.2.1.4.a | classe di resistenza a compressione C 35/45 – Rck 45 N/mmq | mc | € 258,91 |
| | Calcestruzzo per strutture in elevazione, in opera , a prestazione garantita, conforme alle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104 con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm. Sono esclusi i ponteggi, le casseforme, il ferro di armatura e l'utilizzo della pompa per il getto. | | |
| A 6.01.2.2 | | | |
| A 6.01.2.2.1 | Classe di esposizione ambientale XC1 | | |
| A 6.01.2.2.1.a | classe di resistenza a compressione C 25/30 – Rck 30 N/mmq | mc | € 217,02 |
| A 6.01.2.2.1.b | classe di resistenza a compressione C 28/35 – Rck 35 N/mmq | mc | € 227,45 |
| A 6.01.2.2.1.c | classe di resistenza a compressione C 32/40 – Rck 40 N/mmq | mc | € 237,87 |
| A 6.01.2.2.1.d | classe di resistenza a compressione C 35/45 – Rck 45 N/mmq | mc | € 248,29 |
| A 6.01.2.2.2 | Classe di esposizione ambientale XC3 | | |
| A 6.01.2.2.2.a | classe di resistenza a compressione C 28/35 – Rck 35 N/mmq | mc | € 235,26 |
| A 6.01.2.2.2.b | classe di resistenza a compressione C 32/40 – Rck 40 N/mmq | mc | € 245,69 |
| A 6.01.2.2.2.c | classe di resistenza a compressione C 35/45 – Rck 45 N/mmq | mc | € 256,11 |
| A 6.01.2.2.3 | Classe di esposizione ambientale XC4 | | |
| A 6.01.2.2.3.a | classe di resistenza a compressione C 32/40 – Rck 40 N/mmq | mc | € 252,20 |
| A 6.01.2.2.3.b | classe di resistenza a compressione C 35/45 – Rck 45 N/mmq | mc | € 262,63 |
| A 6.01.2.2.4 | Classe di esposizione ambientale XF1 | | |
| A 6.01.2.2.4.a | classe di resistenza a compressione C 32/40 – Rck 40 N/mmq | mc | € 245,69 |
| A 6.01.2.2.4.b | classe di resistenza a compressione C 35/45 – Rck 45 N/mmq | mc | € 256,11 |

| | | | |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|
| | Calcestruzzo per strutture in ambiente marino, in opera , a prestazione garantita, conforme alle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104 con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm. Sono esclusi i ponteggi, le casseforme, il ferro di armatura e l'utilizzo della pompa per il getto. | | |
| A 6.01.2.3 | | | |
| A 6.01.2.3.1 | Classe di esposizione ambientale XS1 | | |
| A 6.01.2.3.1.a | classe di resistenza a compressione C 32/40 – Rck 40 N/mmq | mc | € 258,53 |
| A 6.01.2.3.1.b | classe di resistenza a compressione C 35/45 – Rck 45 N/mmq | mc | € 268,95 |
| A 6.01.2.3.2 | Classe di esposizione ambientale XS2 | | |
| A 6.01.2.3.2.a | classe di resistenza a compressione C 35/45 – Rck 45 N/mmq | mc | € 271,56 |
| A 6.01.2.3.3 | Classe di esposizione ambientale XS3 | | |
| A 6.01.2.3.3.a | classe di resistenza a compressione C 35/45 – Rck 45 N/mmq | mc | € 271,56 |
| | Calcestruzzo per strutture massive, in opera , a prestazione garantita, conforme alle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104 con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm., confezionato con cemento a basso sviluppo di calore tipo "LH" in accordo alla UNI EN 197-1. Sono esclusi i ponteggi, le casseforme, il ferro di armatura e l'utilizzo della pompa per il getto. | | |
| A 6.01.2.4 | | | |
| A 6.01.2.4.1 | Classe di esposizione ambientale XC2 | | |
| A 6.01.2.4.1.a | classe di resistenza a compressione C 25/30 – Rck 30 N/mmq | mc | € 218,86 |
| A 6.01.2.4.1.b | classe di resistenza a compressione C 28/35 – Rck 35 N/mmq | mc | € 228,69 |
| A 6.01.2.4.1.c | classe di resistenza a compressione C 32/40 – Rck 40 N/mmq | mc | € 243,40 |
| A 6.01.2.4.1.d | classe di resistenza a compressione C 35/45 – Rck 45 N/mmq | mc | € 254,87 |
| A 6.01.2.4.2 | Classe di esposizione ambientale XC4 | | |
| A 6.01.2.4.2.a | classe di resistenza a compressione C 32/40 – Rck 40 N/mmq | mc | € 243,40 |
| A 6.01.2.4.2.b | classe di resistenza a compressione C 35/45 – Rck 45 N/mmq | mc | € 254,87 |
| | Calcestruzzo per pavimentazioni industriali armate con rete elettrosaldata poggianti su terreno o su solaio (non collaboranti), in opera , a prestazione garantita, conforme alle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104 con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm. Esclusa la rete elettrosaldata e l'uso della pompa. Per superfici non inferiori a 300 mq. | | |
| A 6.01.2.5 | | | |
| A 6.01.2.5.1 | Classe di esposizione ambientale XC1 | | |
| A 6.01.2.5.1.a | classe di resistenza a compressione C 25/30 – Rck 30 N/mmq | mc | € 261,87 |
| A 6.01.2.5.1.b | classe di resistenza a compressione C 28/35 – Rck 35 N/mmq | mc | € 269,69 |
| A 6.01.2.5.1.c | classe di resistenza a compressione C 32/40 – Rck 40 N/mmq | mc | € 283,69 |
| A 6.01.2.5.1.d | classe di resistenza a compressione C 35/45 – Rck 45 N/mmq | mc | € 294,09 |
| A 6.01.2.5.2 | Classe di esposizione ambientale XC4 | | |
| A 6.01.2.5.2.a | classe di resistenza a compressione C 32/40 – Rck 40 N/mmq | mc | € 277,50 |
| A 6.01.2.5.2.a | classe di resistenza a compressione C 35/45 – Rck 45 N/mmq | mc | € 294,09 |
| A 6.01.2.5.3 | Compenso per la formazione di pavimentazioni industriali di superfici inferiori a 300 mq | % | |

| | | | | |
|---|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|
| A | 6.01.2.6 | Calcestruzzo speciale auto-compattante (SCC), in opera , a prestazione garantita, conforme alle norme UNI 11104 con dimensione massima degli aggregati di 20 mm. Sono esclusi i ponteggi, le casseforme ed il ferro di armatura. | | |
| A | 6.01.2.6.1 | Classe di esposizione ambientale XC 1 - XC2 | | |
| A | 6.01.2.6.1.a | classe di resistenza a compressione C 25/30 – Rck 30 N/mmq | mc | € 234,15 |
| A | 6.01.2.6.1.b | classe di resistenza a compressione C 28/35 – Rck 35 N/mmq | mc | € 256,11 |
| A | 6.01.2.6.1.c | classe di resistenza a compressione C 32/40 – Rck 40 N/mmq | mc | € 266,49 |
| A | 6.01.2.6.1.d | classe di resistenza a compressione C 35/45 – Rck 45 N/mmq | mc | € 279,32 |
| A | 6.01.2.6.2 | Classe di esposizione ambientale XC3 | | |
| A | 6.01.2.6.2.a | classe di resistenza a compressione C 28/35 – Rck 35 N/mmq | mc | € 247,18 |
| A | 6.01.2.6.2.b | classe di resistenza a compressione C 32/40 – Rck 40 N/mmq | mc | € 266,49 |
| A | 6.01.2.6.2.c | classe di resistenza a compressione C 35/45 – Rck 45 N/mmq | mc | € 279,32 |
| A | 6.01.2.6.3 | Classe di esposizione ambientale XC4 | | |
| A | 6.01.2.6.3.a | classe di resistenza a compressione C 32/40 – Rck 40 N/mmq | mc | € 263,93 |
| A | 6.01.2.6.3.b | classe di resistenza a compressione C 35/45 – Rck 45 N/mmq | mc | € 271,75 |
| A | 6.01.2.6.4 | Classe di esposizione ambientale XA1 | | |
| A | 6.01.2.6.4.a | classe di resistenza a compressione C 28/35 – Rck 35 N/mmq | mc | € 253,61 |
| A | 6.01.2.6.4.b | classe di resistenza a compressione C 32/40 – Rck 40 N/mmq | mc | € 258,78 |
| A | 6.01.2.6.4.c | classe di resistenza a compressione C 35/45 – Rck 45 N/mmq | mc | € 287,39 |
| A | 6.01.2.6.5 | Classe di esposizione ambientale XA2 cemento tipo ARS (UNI 9156) | | |
| A | 6.01.2.6.5.a | classe di resistenza a compressione C 32/40 – Rck 40 N/mmq | mc | € 284,17 |
| A | 6.01.2.6.5.b | classe di resistenza a compressione C 35/45 – Rck 45 N/mmq | mc | € 298,64 |
| A | 6.01.2.6.6 | Classe di esposizione ambientale XA3 cemento tipo AARS (UNI 9156) | | |
| A | 6.01.2.6.6.a | classe di resistenza a compressione C 35/45 – Rck 45 N/mmq | mc | € 298,64 |
| A | 6.01.2.6.7 | Classe di esposizione ambientale XF1 aggregati non gelivi | | |
| A | 6.01.2.6.7.a | classe di resistenza a compressione C 32/40 – Rck 40 N/mmq | mc | € 258,78 |
| A | 6.01.2.6.7.b | classe di resistenza a compressione C 35/45 – Rck 45 N/mmq | mc | € 287,39 |
| A | 6.01.2.7 | Calcestruzzo speciale leggero con argilla espansa, in opera , a prestazione garantita, con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 20 mm. Sono esclusi i ponteggi e le casseforme. | | |
| A | 6.01.2.7.b | massa volumica 1600 Kg/mc e classe di resistenza a compressione C 16/20 – Rck 20 N/mmq | mc | € 313,38 |
| | | massa volumica 1700 Kg/mc e classe di resistenza a compressione C 20/25 – Rck 25 N/mmq | mc | € 309,70 |
| A | 6.01.2.7.c | massa volumica 1800 Kg/mc e classe di resistenza a compressione C 25/30 – Rck 30 N/mmq | mc | € 310,57 |
| A | 6.01.2.7.d | massa volumica 1900 Kg/mc e classe di resistenza a compressione C 28/35 – Rck 35 N/mmq | mc | € 311,44 |

SOLAI

| | | | |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|
| | Solaio composto da lastre prefabbricate in calcestruzzo da 4 cm , armate con rete elettrosaldata, ed alleggerito con blocchi di polistirolo espanso; compresi il getto con calcestruzzo, di classe non inferiore a C25/30 - Rck 300 N/mm ² , per il completamento delle nervature e della soletta superiore da 4 cm, la rete elettrosaldata per armatura della soletta superiore del peso di 1÷1,5 kg/mq, l'armatura provvisoria di sostegno per altezza massima di 4,00 m dal piano di appoggio all'intradosso del solaio e quant'altro necessario per dare il solaio finito a regola d'arte idoneo al particolare uso richiesto, escluso tutto il ferro supplementare da contabilizzare a parte e l'uso della pompa per il getto del calcestruzzo | | |
| A 7.01.5. | | | |
| A 7.01.5.a. | per altezza totale di 18 cm | mq | € 116,93 |
| A 7.01.5.b. | per altezza totale di 20 cm | mq | € 120,64 |
| A 7.01.5.c. | per altezza totale di 22 cm | mq | € 124,36 |
| A 7.01.5.d. | per altezza totale di 24 cm | mq | € 128,07 |
| A 7.01.5.e. | per altezza totale di 26 cm | mq | € 142,92 |
| | Solaio composto da lastre prefabbricate in calcestruzzo da 6 cm , alleggerite con blocchi di polistirolo espanso (densità 10 kg/mc), confezionate con calcestruzzo di classe non inferiore a Rck 350 e getto di completamento in opera, per la formazione dei travetti e della soletta superiore da 5 cm, con calcestruzzo di classe superiore a C25/30 - Rck 300 N/mm ² . Le lastre saranno armate con tralicci elettrosaldata, barre longitudinali di armatura principale ed armatura trasversale secondaria, fino ad una incidenza di quest'ultima di 2 kg/mq di lastra. Compresi il getto di completamento e la sua vibratura meccanica, le casseforme, la rete elettrosaldata per armatura della soletta superiore del peso di 1÷1,5 kg/mq, le armature provvisorie di sostegno per altezza massima di 4,00 m dal piano di appoggio all'intradosso del solaio, il disarmo, le prove e quant'altro necessario a dare il solaio finito a regola d'arte, con la sola esclusione dei ferri di armatura supplementare e l'uso della pompa per il getto del calcestruzzo | | |
| A 7.01.6. | | | |
| A 7.01.6.a. | per altezza totale di 20 cm ed incidenza armatura longitudinale di 5 kg/mq | mq | € 131,77 |

| | | | | |
|---|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|
| | | Solaio piano costituito da lastre alveolari autoportanti prefabbricate in calcestruzzo armato precompresso a fili aderenti realizzato in stabilimento con procedimento di estrusione, aventi un larghezza modulare di cm.120, ad intradosso finito come da getto contro cassero metallico. Sono compresi: la rasatura all'intradosso, le armature integrative, i getti di completamento in calcestruzzo, l'esecuzione di fori agli estremi degli alveoli della lastra: | | |
| A | 7.01.7. | | | |
| A | 7.01.07.a | spess.cm.20 sovraccarico 650 kg/mq | mq | € 103,15 |
| A | 7.01.07.b | spess.cm.25 sovraccarico 800 kg/mq | mq | € 112,88 |
| A | 7.01.07.b | Spess. cm 30 | mq | € 132,34 |
| A | 7.01.07.b | Spess. cm 35 | mq | € 151,80 |
| A | 7.01.07.b | Spess. cm 40 | mq | € 171,26 |
| | | Solaio dell'altezza totale di 50 cm composto da lastre prefabbricate in calcestruzzo di 6 cm, alleggerite con blocchi di polistirolo espanso (densità 10 kg/mc), confezionate con calcestruzzo Rck \geq C28/35 - Rck 35 N/mm ² e getto di completamento in opera, per la formazione dei travetti e della soletta superiore da 8 cm, con calcestruzzo Rck \geq C25/30 - Rck 30 N/mm ² . Le lastre saranno armate con tralicci elettrosaldati, barre longitudinali di armatura principale, con incidenza di 16 kg/mq ed armatura trasversale secondaria, fino ad una incidenza di quest'ultima di 2 kg/mq di lastra. Compresi il getto di completamento e la sua vibratura meccanica, le casseforme, le armature provvisionali di sostegno per altezza massima di 4,00 m dal piano di appoggio all'intradosso del solaio, il disarmo, le prove e quant'altro necessario a dare il solaio finito a regola d'arte, con la sola esclusione dei ferri di armatura supplementare e l'uso della pompa per il getto del calcestruzzo: | | |
| A | 7.01.8. | | mq | € 218,99 |
| | | Solai collaboranti in travi di ferro e lamiera grecate in acciaio zincato , forniti e posti in opera su predisposta armatura portante in ferro da valutarsi a parte, compresi agganci, saldature, tagli a misura, rete saldata a tondini, conglomerato cementizio C25/30 - Rck 30 N/mm ² e spianata con malta cementizia: | | |
| A | 7.01.11 | | | |
| A | 7.01.11.a. | costituiti da lamiera grecata in acciaio zincato di spessore 8/10 mm | mq | € 90,50 |
| A | 7.01.11.b. | costituiti da lamiera grecata in acciaio zincato di spessore 10/10 mm | mq | € 104,12 |
| A | 7.03 | MASSETTI | | |
| | | Massetti isolanti in conglomerato cementizio confezionato con 250 kg di cemento tipo 32.5 e materiali naturali o naturali espansi, dati in opera per lastrici, solai, solette, sottofondi, rinfianchi, ecc., battuti o spianati anche con pendenze a qualunque altezza o profondità dello spessore minimo medio di 50 mm, misurato per metro cubo: | | |
| A | 7.03.01 | | | |
| A | 7.03.1.a. | con calcestruzzo cellulare alleggerito | mc | € 209,32 |
| A | 7.03.1.b. | con granulato di pomice | mc | € 218,76 |
| A | 7.03.1.c. | con argilla espansa in granuli da 8÷20 mm | mc | € 564,38 |
| A | 7.03.1.d. | con vermiculite | mc | € 330,85 |
| A | 7.03.1.e. | con perlite granulometria 1÷5 mm | mc | € 544,92 |

| | | | | |
|---|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------|
| A | 7.03.03 | Massetto di sabbia e cemento nelle proporzioni di kg 350 di cemento 32.5 per mc di sabbia dato in opera ben costipato e livellato per uno spessore finito pari a circa 6 cm | mq | € 29,19 |
| A | 7.03.04 | Massetto di sottofondo di malta di cemento tipo 32.5 dosato a 300 kg per 1,00 mc di sabbia per piano di posa di pavimentazioni sottili (linoleum, gomma, piastrelle resilienti, ecc.) dello spessore non inferiore a 2-3 cm dato in opera ben battuto e livellato | mq | € 29,19 |
| A | 7.03.07 | Massetto premiscelato galleggiante pronto all'impiego per lavori di recupero, costituito da cementi, inerti selezionati ed additivi specifici premiscelati per la realizzazione di sottofondi esterni ed interni ad asciugamento rapido e ritiro fortemente compensativo non aderente al piano di posa, pedonabili ed idonei alla posa di pavimentazioni in materiale ceramico, cotto e pietre naturali dopo 4 ore, di pavimenti vinilici, moquette, parquet dopo 48 ore, con resistenza caratteristica e compressione dopo 48 ore di 30 N/mm ² ed una umidità residua non inferiore al 2,5%, compresa la fornitura e posa in opera di nastro comprimibile di spessore pari a 4 - 8 mm da fissare lungo le pareti perimetrali ed i pilastri in corrispondenza dell'altezza del massetto, la fornitura e la posa in opera sul piano di posa di un foglio impermeabile (polietilene, PVC, cartone catramato, ecc) di idoneo peso a teli sovrapposti per almeno 200 mm, la stesura del materiale impastato che dovrà avere una consistenza "terra umida". La fornitura e posa in opera al di sopra di tubazioni e canalizzazioni di una rete fina a maglie esagonali, la compattazione, la livellazione con staggia e la rifinitura con frattazzo a macchina a disco rotante del massetto e quanto altro occorre per dare il lavoro compiuto a regola d'arte: | | |
| A | 7.03.7.a. | per uno spessore fino a 40 mm circa | mq | € 46,71 |
| A | 7.03.7.b. | maggiorazione per ogni 10 mm in più di spessore | mq | € 5,84 |
| A | 7.03.7.c. | sovrapprezzo per la fornitura e la posa in opera all'interno del massetto di una rete elettrosaldata diametro 4 mm a maglia 150 x 150 mm compresi gli idonei distanziatori in modo che si mantenga a metà dello spessore da realizzare | mq | € 7,78 |

COPERTURE

| | | | | |
|---|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------|
| A | 8.01.19 | Copertura a tetto con lastre di cemento armato con rete fibrillata MN/mm ² E.M.O.R. superiore a C 20/25, resistenza al gelo secondo norma, classe 0 di reazione al fuoco secondo norma UNI ISO 1182, a spiovente od a padiglione, inclusi i pezzi speciali in genere, come mezze tegole, diagonali, colmi, ecc. disposti su orditura preesistente, con l'occorrente materiale metallico ed accessori di ogni specie, compresa la formazione di colmi, compluvi e displuvi, il tiro in alto ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera compiuta: | | |
| A | 8.01.19.a | con lastre piane del tipo alla romana dello spessore da 6 a 7 mm | mq | € 57,12 |
| A | 8.01.19.b | con lastre del tipo ondulato dello spessore da 6 a 7 mm | mq | € 52,60 |

| | | | | |
|---|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|
| | | Fornitura e posa in opera di copertura, da realizzarsi su strutture discontinue e continue (non incluse), in lastre metalliche multistrato a profilo grecato o ondulato, marchiate CE secondo UNI EN 14782 Appendice A; conformi a UNI EN 508-1 Appendice B, costituite da una lamiera di acciaio zincato strutturale (EN 10346) protetta nella faccia superiore da un rivestimento termoplastico anticorrosivo ed insonorizzante dello spessore di mm 1,5 e da una lamina metallica in alluminio con finitura naturale, e nella faccia inferiore da un primer bituminoso e da una lamina di alluminio con finitura naturale. | | |
| A | 8.01.22 | | | |
| A | 8.01.22.a | Con lamiera di acciaio zincato dello spessore di 0,5 mm | mq | € 155,92 |
| A | 8.01.22.b | Sovrapprezzo con lamiera di acciaio dello spessore di 0,60 mm | mq | € 8,49 |
| A | 8.01.22.c | Sovrapprezzo con lamiera di acciaio dello spessore di 0,80 mm | mq | € 22,89 |
| A | 8.01.22.d | Sovrapprezzo per lamina metallica superiore in alluminio con finitura preverniciata | mq | € 5,06 |
| A | 8.01.22.e | Sovrapprezzo per lamina metallica superiore in rame elettrolitico | mq | € 88,64 |
| A | 8.01.22.f | Sovrapprezzo per lamina metallica inferiore in acciaio inox | mq | € 50,61 |
| A | 8.01.22.g | Sovrapprezzo per lamina metallica inferiore in alluminio accoppiato poliestere | mq | € 7,99 |
| A | 8.01.22.h | Sovrapprezzo per rivestimento interno anticondensa in feltro di poliestere non tessuto | mq | € 4,91 |
| A | 8.01.22.i | Sovrapprezzo per lastre curve con raggio su misura | mq | € 6,75 |
| A | 8.01.22.j | Sovrapprezzo per forniture inferiori ai 100 mq | mq | € 3,68 |
| | | Fornitura e posa in opera di copertura, da realizzarsi su strutture continue (non incluse), in lastre metalliche multistrato a profilo ondulato e stampato fintocoppo, marchiate CE secondo UNI EN 14782 Appendice A; conformi a UNI EN 508-1 Appendice B, costituite da una lamiera di acciaio zincato strutturale (EN 10346) di spessore 0,5 mm, protetta nella faccia superiore da un rivestimento termoplastico anticorrosivo ed insonorizzante dello spessore di mm 1,5 e da una lamina metallica in alluminio con finitura preverniciata, e nella faccia inferiore da un primer bituminoso e da una lamina di alluminio con finitura naturale. | | |
| A | 8.01.23 | | | |
| A | 8.01.23.a | Con lamiera di acciaio zincato strutturale dello spessore di 0,5 mm | mq | € 203,28 |
| A | 8.01.23.b | Sovrapprezzo per lamina metallica superiore preverniciata colore coppo antico | mq | € 3,96 |
| A | 8.01.23.c | Sovrapprezzo per forniture inferiori ai 100 mq | mq | € 7,68 |

Fornitura e posa in opera di copertura, da realizzarsi su strutture con travi Y (non incluse), in pannelli curvi a raggio fisso isolati e ventilati a protezione multistrato, costituiti da:

(1) Elemento di copertura in lastre metalliche ondulate, marchiate CE secondo UNI EN 14782, costituite da una lamiera di acciaio zincato strutturale (EN 10346) dello spessore di mm 0,50 protetta nella faccia superiore da un rivestimento termoplastico (dello spessore di circa mm 1,5) anticorrosivo ed insonorizzante e da una lamina in alluminio naturale e nella faccia inferiore da un primer e da un rivestimento in laminato.

A 8.01.28 (2) Elemento isolante sagomato in polistirene espanso sinterizzato a celle chiuse a lambda migliorato contenente grafite (reazione al fuoco Euroclasse E, EPS 80);

(3) Lamiera inferiore micro-nervata in acciaio strutturale (EN 10169), zincata e pre-verniciata, di colore RAL 9002, spessore mm 0,40.

A protezione delle testate dell'isolante sui lati corti sono presenti listelli sagomati realizzati nello stesso materiale della lamiera inferiore. L'elemento di copertura deve aggettare in gronda di almeno 10 cm al fine di proteggere la testata del pannello isolante.

Tra l'elemento di copertura e lo strato isolante saranno presenti canali di ventilazione che permettono libera circolazione d'aria.

| | | | | |
|---|-----------|----------------------------------------------------------|----|----------|
| A | 8.01.28.a | con EPS spessore 40 mm, trasmittanza termica 0,66 W/mqK | mq | € 216,36 |
| A | 8.01.28.b | con EPS spessore 50 mm, trasmittanza termica 0,55 W/mqK | mq | € 223,30 |
| A | 8.01.28.c | con EPS spessore 60 mm, trasmittanza termica 0,47 W/mqK | mq | € 229,64 |
| A | 8.01.28.d | con EPS spessore 70 mm, trasmittanza termica 0,40 W/mqK | mq | € 236,16 |
| A | 8.01.28.e | con EPS spessore 80 mm, trasmittanza termica 0,37 W/mqK | mq | € 243,72 |
| A | 8.01.28.f | con EPS spessore 90 mm, trasmittanza termica 0,33 W/mqK | mq | € 250,72 |
| A | 8.01.28.g | con EPS spessore 100 mm, trasmittanza termica 0,31 W/mqK | mq | € 258,78 |
| A | 8.01.28.h | con EPS spessore 110 mm, trasmittanza termica 0,28 W/mqK | mq | € 266,36 |
| A | 8.01.28.i | con EPS spessore 120 mm, trasmittanza termica 0,26 W/mqK | mq | € 275,10 |

Fornitura e posa in opera di sistema di copertura isolato (strati coibenti esclusi) e ventilato a falde, da realizzarsi su strutture continue (non incluse), costituito da lastre metalliche multistrato a profilo grecato o ondulado, marchiate CE secondo UNI EN 14782 Appendice A; conformi a UNI EN 508-1 Appendice B, costituite da una lamiera di acciaio zincato strutturale (EN 10346) protetta nella faccia superiore da un rivestimento termoplastico anticorrosivo ed insonorizzante dello spessore di mm 1,5 e da una lamina metallica in alluminio con finitura naturale, e nella faccia inferiore da un primer bituminoso e da una lamina di alluminio con finitura naturale, montate su sottostruttura metallica per formazione delle pendenze non inferiori al 7%, costituita da sostegni telescopici in acciaio strutturale zincato e certificato ad altezza variabile dotati di marchio CE secondo EN 1090-1 e dotati di certificazione di resistenza ai sovraccarichi disposti in maglia pari a circa 1 m x 2 m, sormontati da arcarecciatura in acciaio strutturale zincato e certificato con profilo ad omega di spessore 1,5 mm, dotati di marchio CE secondo EN 1090-1 e altezza minima 6 cm disposti parallelamente alla linea di gronda.

. Le lastre metalliche multistrato assicureranno i seguenti requisiti prestazionali: Reazione al fuoco: Classe B-s1, d0 (UNI EN 13501-1; EN 13823; EN ISO 11925-2); Comportamento al fuoco esterno: Classe BRoof T3 (UNI EN 13501-5; UNI CEN/TS 1187)

| | | | | |
|---|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|
| A | 8.01.29.a | con lamiera di acciaio zincato dello spessore di 0,6 mm | mq | € 296,71 |
| A | 8.01.29.b | con lamiera di acciaio zincato dello spessore di 0,8 mm | mq | € 313,98 |
| A | 8.01.29.c | Sovrapprezzo per lamina metallica superiore in alluminio con finitura preverniciata | mq | € 5,06 |
| A | 8.01.29.d | Sovrapprezzo per lamina metallica superiore in rame elettrolitico | mq | € 40,85 |
| A | 8.01.29.e | Sovrapprezzo per rivestimento interno anticondensa in feltro di poliestere non tessuto | mq | € 4,91 |

A 9.03. MURATURA DI BLOCCHI DI CEMENTO

| | | | |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|
| A 9.03.1. | Muratura di blocchi pieni in calcestruzzo , retta o centinata, eseguita con malta bastarda, a qualsiasi altezza, compreso ogni onere e magistero per fornire l'opera eseguita a perfetta regola d'arte: | mc | € 554,65 |
| A 9.03.2. | Muratura di blocchi forati in calcestruzzo tipo 42.5 R a superficie piana, eseguita a giunti ben serrati con malta bastarda, a qualsiasi altezza, compreso ogni onere e magistero per fornire l'opera eseguita a perfetta regola d'arte: | | |
| A 9.03.2.a. | spessore 8 cm | mq | € 52,55 |
| A 9.03.2.b. | spessore 12 cm | mq | € 58,38 |
| A 9.03.2.c. | spessore 15 cm | mq | € 62,28 |
| A 9.03.2.d. | spessore 20 cm | mq | € 77,85 |
| A 9.03.2.e. | spessore 25 cm | mq | € 91,47 |
| A 9.03.3. | Muratura con faccia a vista di blocchi forati idrorepellenti in calcestruzzo , eseguita a giunti ben serrati con malta bastarda, a qualsiasi altezza, compreso ogni onere e magistero per fornire l'opera eseguita a perfetta regola d'arte: | | |
| A 9.03.3.a. | spessore 8 cm | mq | € 79,79 |
| A 9.03.3.b. | spessore 12 cm | mq | € 87,58 |
| A 9.03.3.c. | spessore 15 cm | mq | € 91,47 |
| A 9.03.3.d. | spessore 20 cm | mq | € 107,04 |
| A 9.03.3.e. | spessore 25 cm | mq | € 120,66 |
| A 9.03.4. | Muratura di blocchi forati in conglomerato di cemento tipo 42.5 R e 150 – 180 kg per mc di argilla espansa , a superficie piana, eseguita a giunti ben serrati con malta bastarda, a qualsiasi altezza, compreso ogni onere e magistero per fornire l'opera eseguita a perfetta regola d'arte: | | |
| A 9.03.4.a. | spessore 8 cm | mq | € 45,73 |
| A 9.03.4.b. | spessore 12 cm | mq | € 52,55 |
| A 9.03.4.c. | spessore 15 cm | mq | € 59,36 |
| A 9.03.4.d. | spessore 20 cm | mq | € 70,06 |
| A 9.03.4.e. | spessore 25 cm | mq | € 81,74 |
| A 9.03.4.f. | spessore 30 cm | mq | € 97,31 |
| A 9.03.5. | Muratura con faccia a vista di blocchi forati idrorepellenti in conglomerato di cemento tipo 42.5 R e 150 – 180 kg per mc di argilla espansa , eseguita a giunti ben serrati con malta bastarda, a qualsiasi altezza, compreso ogni onere e magistero per fornire l'opera eseguita a perfetta regola d'arte: | | |
| A 9.03.5.a. | spessore 8 cm | mq | € 106,07 |
| A 9.03.5.b. | spessore 12 cm | mq | € 114,82 |
| A 9.03.5.c. | spessore 15 cm | mq | € 127,47 |
| A 9.03.5.d. | spessore 20 cm | mq | € 138,18 |
| A 9.03.5.e. | spessore 25 cm | mq | € 157,64 |
| A 9.03.5.f. | spessore 30 cm | mq | € 173,21 |

| | | | |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|
| | Muratura di blocchi forati in conglomerato di cemento tipo 42.5 R e 300 kg per mc di pomice o lapillo , a superficie piana, eseguita a giunti ben serrati con malta bastarda, a qualsiasi altezza, compreso ogni onere e magistero per fornire l'opera eseguita a perfetta regola d'arte: | | |
| A 9.03.6. | | | |
| A 9.03.6.a. | spessore 8 cm | mq | € 41,84 |
| A 9.03.6.b. | spessore 12 cm | mq | € 48,65 |
| A 9.03.6.c. | spessore 15 cm | mq | € 55,47 |
| A 9.03.6.d. | spessore 20 cm | mq | € 66,17 |
| A 9.03.6.e. | spessore 25 cm | mq | € 77,85 |
| A 9.03.6.f. | spessore 30 cm | mq | € 93,42 |
| | Muratura piena per tamponature esterne costituita da blocchi monolitici in conglomerato cellulare autoclavato, densità 600 kg/mc , resistenza al fuoco classe REI > 180, con sistema ad incastro su 2 lati, legati mediante idoneo collante a letto sottile, compresi lo sfrido e la stuccatura dei giunti ed ogni altro onere e magistero per fornire l'opera, eseguita a qualsiasi altezza, a perfetta regola d'arte: | | |
| A 9.03.7. | | | |
| A 9.03.7.a. | spessore 20 cm, trasmittanza 0,66 W/mqK, fonoassorbenza 44 dB | mq | € 112,88 |
| A 9.03.7.b. | spessore 24 cm, trasmittanza 0,54 W/mqK, fonoassorbenza 46 dB | mq | € 130,39 |
| A 9.03.7.c. | spessore 30 cm, trasmittanza 0,46 W/mqK, fonoassorbenza 47 dB | mq | € 157,64 |
| A 9.03.7.d. | spessore 35 cm, trasmittanza 0,40 W/mqK, fonoassorbenza 48 dB | mq | € 188,78 |
| | Muratura piena per tramezzature costituita da blocchi monolitici in conglomerato cellulare autoclavato, densità 600 kg/mc , con sistema ad incastro su 4 lati legati mediante idoneo collante a letto sottile, compresi lo sfrido e la stuccatura dei giunti ed ogni altro onere e magistero per fornire l'opera, eseguita a qualsiasi altezza, a perfetta regola d'arte: | | |
| A 9.03.8. | | | |
| A 9.03.8.a. | spessore 7,5 cm, trasmittanza 1,44 W/mqK, fonoassorbenza 33 dB, resistenza al fuoco classe REI 120 | mq | € 62,28 |
| A 9.03.8.b. | spessore 10 cm, trasmittanza 1,18 W/mqK, fonoassorbenza 35 dB, resistenza al fuoco classe REI 180 | mq | € 68,12 |
| A 9.03.8.c. | spessore 12,5 cm, trasmittanza 0,99 W/mqK, fonoassorbenza 38 dB, resistenza al fuoco classe REI > 180 | mq | € 79,79 |
| A 9.03.8.d. | spessore 15 cm, trasmittanza 0,86 W/mqK, fonoassorbenza 41 dB, resistenza al fuoco classe REI > 180 | mq | € 93,42 |
| | Muratura costituita da blocchi monolitici in conglomerato cellulare autoclavato, densità 500 kg/mc , legati mediante idoneo collante compreso lo sfrido e la stuccatura dei giunti ed ogni altro onere e magistero per fornire l'opera eseguita a qualsiasi altezza ed a perfetta regola d'arte: | | |
| A 9.03.9. | | | |
| A 9.03.9.a. | spessore 7,5 cm, fonoassorbenza 35 dB, resistenza al fuoco REI 120 | mq | € 66,17 |
| A 9.03.9.b. | spessore 10 cm, fonoassorbenza 37 dB, resistenza al fuoco REI >180 | mq | € 70,06 |
| A 9.03.9.c. | spessore 12 cm, fonoassorbenza 38 dB, resistenza al fuoco REI >180 | mq | € 83,68 |
| A 9.03.9.d. | spessore 15 cm, fonoassorbenza 40 dB, resistenza al fuoco REI >180 | mq | € 97,31 |
| A 9.03.9.e. | spessore 20 cm, fonoassorbenza 45 dB, resistenza al fuoco REI >180 | mq | € 120,66 |
| A 9.03.9.f. | spessore 24 cm, fonoassorbenza 46 dB, resistenza al fuoco REI >180 | mq | € 144,02 |
| A 9.03.9.g. | spessore 30 cm, fonoassorbenza 47 dB, resistenza al fuoco REI >180 | mq | € 173,21 |
| A 9.03.9.h. | spessore 40 cm, fonoassorbenza 49 dB, resistenza al fuoco REI >180 | mq | € 223,81 |

Fondazione Ecosistemi | ECCO Climate
REPORT TECNICO SUL GPP IN ITALIA
