

Modello di selezione del prodotto economicamente ed ambientalmente più vantaggioso in bandi di acquisto pubblici: il caso delle piastrelle di ceramica

METTIAMOCI IN RIGA



Rafforzamento
Integrato
Governance
Ambientale

Linea di intervento L4

Diffusione e utilizzo della LCA
per un uso efficiente delle risorse



Documento di indirizzo

Modello di selezione del prodotto economicamente ed ambientalmente più vantaggioso in bandi di acquisto pubblici: il caso delle piastrelle di ceramica



Documento di indirizzo

Modello di selezione del prodotto economicamente ed ambientalmente più vantaggioso in bandi di acquisto pubblici: il caso delle piastrelle di ceramica

Linea di intervento L4

Diffusione e utilizzo della LCA per un uso efficiente delle risorse

1

PREMESSA 9

2

2. DESCRIZIONE DEL
CASO STUDIO 13

3

3. TOOL INFORMATICO PER
LA SCELTA
DEL PRODOTTO PIÙ
SOSTENIBILE 29

4

4. BANDO DI GARA
TIPO PER L'ACQUISTO
DI PIASTRELLE DI
CERAMICA 45

1

Premessa

1. Premessa

Il presente documento di indirizzo raccoglie le attività, lo studio e l'analisi realizzate dal gruppo di lavoro della linea L4 del Progetto Mettiamoci in RIGA con l'obiettivo di definire uno strumento a supporto della Pubblica Amministrazione per l'applicazione della metodologia di valutazione dei costi lungo l'intero ciclo di vita alle procedure di acquisto.

Attraverso il confronto con le amministrazioni, con i responsabili dei procedimenti e delle commesse e con il fondamentale contributo dell'associazione dei produttori, è stato sviluppato il tool informatico allegato al documento, uno strumento che raccoglie i dati e le informazioni relativi alle procedure di acquisto di piastrelle di ceramica, valuta gli impatti ambientali sull'intero ciclo di vita e indirizza le stazioni appaltanti verso la scelta dei prodotti che massimizzano il rapporto tra prezzo economico dei prodotti offerti e performance ambientali.

Si tratta di uno strumento che facilita le stazioni appaltanti nell'applicazione delle previsioni del Codice degli appalti, ai capitoli 95 e 96, e vuole dare l'impulso iniziale all'integrazione sempre più sistematica della metodologia life cycle costing agli acquisti della PA.

Questo documento nello specifico accompagna il tool realizzato, indicando la metodologia su cui è basato lo strumento, fornendo un manuale di utilizzo per le stazioni appaltanti e gli altri utilizzatori, e fornendo un format di "bando tipo", che può essere utilizzato per l'applicazione nelle gare di appalto.

Il documento è solo un primo passo: il gruppo di lavoro sta già lavorando allo sviluppo di altri tool informatici costruiti su prodotti aggiuntivi, in modo da allargare la platea dei possibili utilizzatori e consentire un costante progresso della qualità degli acquisti delle PA in una prospettiva di sviluppo di nuovi mercati e prodotti sostenibili, in un'ottica di transizione ecologica dell'economia nazionale e nella direzione dell'affermazione dell'economia circolare.

2

Descrizione del caso studio

2. Descrizione del caso studio

L'industria italiana delle piastrelle di ceramica rappresenta per il nostro Paese un settore di particolare importanza: il comparto ha sempre occupato posizioni di preminenza commerciale e tecnologica sia per numero di aziende presenti sul territorio che per numero di addetti, caratterizzandosi così in ambito mondiale come leader per volumi, qualità di prodotto e livello tecnologico. I principali paesi di esportazione sono: Germania, Francia e Stati Uniti. I dati di produzione, vendita ed export dell'industria italiana delle piastrelle di ceramica nel 2020 hanno risentito della pandemia da Covid-19. Dopo un primo semestre in cui le vendite sul mercato italiano sono diminuite in modo considerevole e le esportazioni hanno registrato un calo del 20%, nel secondo semestre si è avviato un percorso di progressiva ripresa dell'attività, che consente di chiudere l'anno con un calo più contenuto nei volumi di vendita complessivi (dato Confindustria).

L'industria italiana delle piastrelle di ceramica ha registrato volumi di produzione intorno ai 330 milioni di metri quadrati, in significativo calo rispetto al 2019. Meno marcata la flessione delle vendite: stimate a 391 milioni di metri quadrati (-4% rispetto al 2019), derivanti da esportazioni nell'ordine di 317 milioni di metri quadrati (-2%) e vendite sul mercato domestico per 73 milioni di metri quadrati (-12%). Sono rimaste stabili le esportazioni in Europa, mentre le vendite extra comunitarie presentano flessioni più marcate.

L'industria italiana delle piastrelle è riuscita già col primo trimestre 2021 a superare i livelli pre-pandemia; infatti, al 31 marzo 2021 tutti gli indicatori erano tornati decisamente in positivo: il fatturato totale è cresciuto del 9% rispetto al primo trimestre 2020, sia grazie al forte recupero delle vendite sul mercato italiano (+18,9%) che all'export (+7,2%).

Nella seguente tabella è riportato un quadro sintetico delle prestazioni ottenute sul mercato delle piastrelle di ceramica da parte dell'industria italiana.

Tabella 1 - Quadro sintetico dei dati di mercato del settore delle piastrelle di ceramica in Italia (Fonte: Confindustria Ceramica)

| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | var 2019/2020 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------------|
| Companies / Aziende | 147 | 145 | 137 | 135 | 133 | -2 units |
| Employees / Addetti | 18,956 | 19,515 | 19,692 | 19,318 | 18,747 | -571 units |
| Production / Produzione (mill. m2) | 415.9 | 422.5 | 415.5 | 400.7 | 344.3 | -14.1% |
| Investments / Investimenti (mill. €) | 400.4 | 514.9 | 508.2 | 373.1 | 202.8 | -45.6% |
| Total sales / Vendite Totali (mill. m2) | 414.6 | 421.9 | 410.1 | 406.9 | 391 | -3.9% |
| - Domestic sales / Vendite in Italia (mill. m2) | 82.9 | 83.7 | 82.4 | 83.5 | 73.3 | -12.2% |
| - Exports (mill. m2) | 331.7 | 338.2 | 327.7 | 323.4 | 317.7 | -1.8% |
| Total Turnover / Fatturato totale (mill. €) | 5,417.1 | 5,546.5 | 5,380.9 | 5,341.3 | 5,132 | -3.9% |
| - Domestic sales / Vendite in Italia (mill. €) | 828.8 | 842.4 | 834.0 | 832.0 | 720.0 | -13.5% |
| - Exports (mill. €) | 4,588.3 | 4,704.1 | 4,546.9 | 4,509.3 | 4,410 | -2.2% |

In Italia l'area in cui vi è la più alta concentrazione di aziende è sicuramente quella delle provincie di Modena e Reggio Emilia (80% circa della produzione nazionale).

2.1 Piastrelle di ceramica: tipologie e caratteristiche principali

Le piastrelle di ceramica sono materiali edili utilizzati per rivestimento. Si ottengono attraverso la miscelazione in diverse quantità e proporzioni di argilla, feldspati, caolini, quarzi, additivi chimici e acqua, essiccati e cotti ad altissima temperatura (tra 900° e 1250°). La materia prima fondamentale per la produzione delle ceramiche è l'argilla, la cui caratteristica fondamentale è la plasticità; quando l'argilla viene imbevuta d'acqua si può modellare in varie forme che si mantengono dopo l'essiccazione.

Esistono diversi tipi di argille, che si differenziano per il contenuto di sabbia e responsabili del colore e della porosità.

L'argilla utilizzata per la produzione può essere di 2 tipi:

- **Argilla bianca:** solitamente più pregiata e quindi più costosa;
- **Argilla rossa:** più comune e quindi meno costosa.

Il corpo stesso della piastrella è detto "supporto" e nelle piastrelle smaltate è ricoperto da uno smalto generalmente colorato. L'impasto che costituisce le piastrelle può assumere la forma finale mediante due processi differenti:

- **Pressatura:** le materie prime polverose vengono compattate per mezzo di presse ad alta pressione (si creano così piastrelle in gres porcellanato, monocottura e bicottura);
- **Estrusione:** la forma finale è ottenuta facendo passare l'impasto ammorbidito entro speciali orifici (si ottengono così il cotto e il klinker).

Il supporto può essere poroso o compatto: tale caratteristica non è valutabile ad occhio nudo ma è importante sapere che un supporto compatto sarà più resistente all'assorbimento d'acqua e più resistente agli urti.

A seconda delle materie prime utilizzate nell'impasto, il supporto può assumere una grande varietà di colori:

- pasta rossa
- pasta bianca
- colorata.

Una volta realizzato il supporto la piastrella può avere superficie smaltata o non smaltata. Le piastrelle smaltate hanno il supporto ricoperto da un sottile strato di materiale vetroso; esistono smalti di ogni tipo e gli effetti estetici che conferiscono alle piastrelle sono i più vari.

Le piastrelle non smaltate non presentano nessuna differenza tra superficie e supporto, possono essere sottoposte a trattamenti particolari che ne modificano l'aspetto, quali la lappatura e la levigatura.

Le piastrelle possono essere di varie forme (quella quadrata e rettangolare sono le più popolari) e differire anche nello spessore che va da un minimo di 3,5 ad un massimo di oltre 20 millimetri, con un valore medio variabile dai 7 a 10 mm.

2.1.1 La classificazione normativa delle piastrelle

La classificazione delle piastrelle in ceramica è regolata dalla norma EN14411 che identifica 9 gruppi in funzione di 2 parametri: **metodo di formatura** e **assorbimento d'acqua**. I principali metodi di formatura considerati sono due: **l'estrusione** e la **pressatura**.

- Per l'estrusione (utilizzata per prodotti quali cotto e klinker) l'impasto delle materie prime viene preparato nella forma di una pasta con un contenuto di umidità variabile, a seconda del tipo di prodotto, fra il 15 e il 20%. Questa pasta è forzata a passare attraverso un'apertura che riproduce la sezione trasversale della piastrella. Da questa apertura esce un nastro continuo, che viene poi opportunamente tagliato.
- Per la pressatura (la tecnica più utilizzata in Italia, per prodotti quali il gres porcellanato, la monocottura e la bicottura) l'impasto viene preparato nella forma di una polvere ad umidità intorno al 5% circa. Questa polvere viene compressa in uno stampo che riproduce la forma della piastrella da formare.

L'assorbimento d'acqua è la misura della quantità di acqua che, in determinate condizioni, la piastrella può assorbire. Visto che l'assorbimento avviene attraverso i pori del materiale che sono in comunicazione con la superficie esterna, l'assorbimento d'acqua costituisce una misura della quantità dei pori, cioè di quella che si definisce come "porosità aperta" (la "porosità chiusa", al contrario, è formata dai pori non intercomunicanti, e quindi non accessibili dalla superficie esterna).

L'assorbimento d'acqua fornisce quindi un'indicazione immediata della struttura del materiale:

- elevato assorbimento d'acqua: struttura porosa;
- basso assorbimento d'acqua: una struttura non porosa o compatta (greificata).

Dall'incrocio di queste due variabili nasce la seguente classificazione

| METODO DI FORMATURA | ASSORBIMENTO D'ACQUA, AA (%) | | | | |
|------------------------|------------------------------|------------------------|--------------|-----------|-------|
| | AA ≤ 3% | 3 < AA ≤ 6% | 6 < AA ≤ 6 % | AA > 10 % | |
| A ESTRUSIONE | A I | | A II a | A II b | A III |
| B PRESSATURA | B I a AA ≤ 0,5% | B I b 0,5 % AA ≤ 3% | B II a | B II b | B III |

Gres porcellanato, monocottura e bicottura sono i nomi con i quali sono conosciute le piastrelle prodotte per pressatura:

- **gres porcellanato** (classe BIa, assorbimento acqua compreso fra 0 e 0,5%): si tratta di una piastrella cotta ad una temperatura che va da un minimo di 1180° ad un massimo di 1250° nella quale l'alta temperatura di cottura e l'argilla selezionata conferiscono al prodotto finale grandissima resistenza ed un assorbimento d'acqua praticamente nullo. Tra le sue caratteristiche principali troviamo: durezza, ingelività, resistenza agli agenti chimici e impermeabilità. Per le sue prestazioni e per le sue caratteristiche, sia tecniche che estetiche, si offre a soluzioni di rivestimento sia per interni che per esterni, spaziando dall'edilizia pubblica all'abitazione privata. Oggi il grès porcellanato è la tipologia di materiale ceramico più avanzata e copre circa l'80% della produzione italiana;
- **monocottura** (classi BIb-BIIa-BIIb, assorbimento acqua superiore a 0,5% e inferiore a 10%): piastrelle realizzate con cottura contemporanea del supporto ceramico e dello smalto ad una temperatura compresa tra 1050° e 1180°. Sono piastrelle che hanno una porosità maggiore rispetto al gres e hanno quindi una struttura più debole ma più facile da forare. Per questo motivo sono idonee solamente nella posa in interno e possibilmente a rivestimento. Possono essere a pasta rossa (pasta meno pregiata che si recupera prevalentemente nel sud Europa con alta presenza di ferro) o a pasta bianca (pasta più pregiata che si trova prevalentemente nel nord Europa);
- **bicottura** (classe BIII, assorbimento acqua superiore al 10%): Le piastrelle in bicottura sono realizzate cuocendo prima il biscotto crudo e poi di nuovo dopo la smaltatura ad una temperatura che va da 900° a 1050° come temperatura massima. Rispetto alla monocottura queste piastrelle hanno un assorbimento ancora maggiore, il che le rende più delicate, e quindi indicate per rivestire solo le pareti interne e non i pavimenti.

2.1.2 Caratteristiche tecniche ed estetiche

Oltre alle caratteristiche regolate dalla normativa EN 14411 esistono altre caratteristiche che definiscono le piastrelle dal punto di vista estetico e commerciale.

Le piastrelle possono essere smaltate, quando la superficie è ricoperta da uno strato di vetro colorato con spessore variabile da pochi decimi di millimetro ad 1-2 millimetri e che dona loro caratteristiche estetiche (colore, lucentezza, decorazione, sfumatura...) e tecniche (durezza, impermeabilità...).

Le piastrelle smaltate possono essere non colorate in massa quando il colore della pasta interna è diversa dallo smalto superficiale o colorate in massa quando il colore della pasta interna e dello smalto superficiale sono molto simili. Le piastrelle smaltate non colorate in massa corrono maggiormente il rischio, in caso di scheggiatura, di rendere evidente la differenza di colore fra lo stato superficiale ed il supporto sottostante.

Le piastrelle non smaltate si suddividono a loro volta in due grandi tipologie a seconda della tecnica di produzione: vi sono le piastrelle non smaltate a tutta massa dove non vi è alcuna differenza fra superficie e supporto per cui anche in caso di usura la parte sottostante affiorante è praticamente identica a quella superiore rovinata ma che hanno una gamma di colorazioni possibili limitata a quella delle argille utilizzate; altra tipologia sono le piastrelle non smaltate a doppio caricamento dove la presenza di due dosatori consente di effettuare un primo versamento detto caricamento di polvere a tinta unita e, dopo una prima pressatura, un secondo caricamento con materiale più pregiato che arricchisce e decora la parte superficiale.

Essendo un prodotto frutto di una cottura industriale i lotti di produzione delle piastrelle possono presentare alcuni scostamenti cromatici dal campione di riferimento: questa differenza viene definita tono e le varie produzioni vengono suddivise, inscatolate e identificate in base ad esso.

2.1.3 Caratteristiche meccaniche superficiali

Le norme EN 101, ISO 10545-6 e ISO 10545-7 regolano alcune caratteristiche delle piastrelle in relazione alla resistenza della superficie ai graffi e all'usura.

La durezza superficiale identificata dalla scala Mohs definisce la capacità della finitura superficiale di resistere al graffio e all'incisione.

Secondo la norma EN 101 le piastrelle vengono classificate da 1 a 10 a seconda della crescente durezza dei minerali che vengono utilizzati per inciderla.

La scala di durezza Mohs è la seguente:

1. Talco
2. Gesso
3. Calcite
4. Fluorite
5. Apatite
6. Feldspato
7. Quarzo
8. Topazio
9. Corindone
10. Diamante

La piastrella con la durezza Mohs più elevata avrà meno rischi che altri materiali possano inciderla o graffiarla in modo definitivo.

Le prove che vengono effettuate per determinare la resistenza all'abrasione sono sostanzialmente due e dipendono dal tipo di superficie:

- Resistenza all'abrasione profonda (piastrelle non smaltate)

Viene misurato il volume rimosso in particolari condizioni di abrasione (abrasione profonda). La piastrella è considerata tanto più resistente quanto minore è il volume di materiale rimosso.

- Resistenza all'abrasione superficiale PEI (piastrelle smaltate)

Viene simulato un processo di abrasione superficiale attraverso cicli di usura di intensità crescente, e la valutazione degli effetti conseguenti viene condotta mediante un esame visivo in condizioni di osservazione specificate. In funzione dell'esito di tali osservazioni, alla piastrella misurata viene assegnata una classe di resistenza all'abrasione.

La resistenza all'abrasione superficiale è la capacità dello smalto di resistere all'azione di usura.

Secondo la norma (ISO 10545-7), le piastrelle vengono classificate secondo la loro destinazione d'uso in cinque classi:

- **PEI I:** Prodotti destinati ad ambienti sottoposti a traffico leggero e senza sporco abrasivo; ad esempio bagni e camere da letto;
- **PEI II:** Prodotti destinati ad ambienti sottoposti a traffico medio e ad azione abrasiva medio-bassa; ad esempio studi e soggiorni;
- **PEI III:** Prodotti destinati ad ambienti sottoposti a traffico medio forte con azione abrasiva media; ad esempio ingressi e cucine di abitazioni private;
- **PEI IV:** Prodotti destinati ad ambienti sottoposti a traffico intenso; ad esempio negozi ed uffici pubblici;
- **PEI V:** Prodotti destinati ad ambienti sottoposti a traffico particolarmente intenso.

Il coefficiente di scivolosità, indicato dal valore "R", (che è rapportato all'angolo di inclinazione in cui la persona perde attrito) classifica i prodotti in base al loro coefficiente d'attrito, in funzione di un determinato ambiente o di esigenze specifiche delle destinazioni d'uso, indicate con un ordine crescente di pericolosità. La normativa distingue la scivolosità delle superfici calpestabili per le zone ove si cammini con piedi calzati (R9-R13), e per quelle a calpestio a piedi nudi (A,B,C).

Vengono distinte le seguenti classi di scivolosità e le indicazioni dei rispettivi ambienti di utilizzo:

- R9: zone di ingresso e scale con accesso dall'esterno; ristoranti e mense; negozi; ambulatori; ospedali; scuole.
- R10: bagni e docce comuni; piccole cucine di esercizi per la ristorazione; garage e sotterranei.
- R11: ambienti per la produzione di generi alimentari; medie cucine di esercizi per la ristorazione; ambienti di lavoro con forte presenza di acqua e fanghiglia; laboratori; lavanderie; hangar.
- R12: ambienti per la produzione di alimentari ricchi di grassi come: latticini e derivati; oli e salumi; grandi cucine di esercizi per la ristorazione; reparti industriali con impiego di sostanze scivolose; parcheggi auto.
- R13: ambienti con grosse quantità di grassi; lavorazione degli alimenti.

Per gli ambienti in presenza d'acqua, dove sia prevista la deambulazione a piedi scalzi, il pavimento deve rispondere con prestazioni ancora più restrittive. Queste si classificano nei gruppi di valutazione A, B, C secondo un valore crescente:

- **A:** spogliatoi; zone di accesso a piedi nudi; etc.
- **B:** docce; bordi di piscine; etc.
- **C:** bordi di piscine in pendenza; scale immerse; etc.

2.1.4 Superfici e lavorazioni

Le piastrelle possono essere sottoposte ad alcune lavorazioni successivamente alla pressatura e alla cottura che contribuiscono a modificarne le caratteristiche superficiali ed in alcuni casi a definirne le destinazioni d'uso.

La piastrella strutturata ha la superficie in rilievo, quindi ruvida e opaca, che la rende molto simile alla pietra naturale e garantisce una minor scivolosità ed è per questo un materiale particolarmente indicato per una pavimentazione in esterno.

La levigatura e la lappatura sono lavorazioni sostanzialmente identiche dove delle mole vanno ad abradere la superficie asportando materiale: nel primo caso si lavora su un prodotto non smaltato e si asporta circa 1 mm di materiale superficiale, nel secondo caso si interviene solo dopo la smaltatura e si asportano solo 2-3 decimi di mm.

La levigatura, detta anche lucidatura, è una lavorazione che si effettua in fase di produzione su una piastrella non smaltata, asportando parte dello strato superficiale, e serve a rendere la piastrella completamente lucida. Si effettua con teste rotanti diamantate con grana molto fine che consente di avere una superficie lucida a specchio, non immune all'assorbimento dell'acqua.

L'assorbimento dipende dalla porosità iniziale della pasta del materiale che si va a levigare e rende il materiale soggetto a macchie, consigliando perciò di eseguire un trattamento antimacchia.

La lappatura è una lavorazione meccanica che si fa tramite mole su una piastrella smaltata, serve a rendere la superficie del gres più liscia e brillante.

Esistono vari tipi di lappatura:

- superglossy: cioè lucidissima a campo pieno
- anticata: la superficie della piastrella rimane irregolare, vellutata al tatto, non perfettamente lucida
- in cresta: solo le parti più sporgenti dello smalto vengono lappate in modo perfettamente lucido, le parti più basse no

Alla piastrella viene data in stampa digitale la grafica desiderata (effetto marmo, legno, pietra, resina, cemento), viene smaltata con uno smalto fatto con graniglia e lappata per ottenere l'effetto lucido o semilucido a seconda del tipo di lappatura.

La rettifica dei bordi delle piastrelle è un aspetto importante da considerare qualora si ricerchino delle fughe molto sottili. Questa lavorazione permette di posizionare le piastrelle molto vicine, con fughe quasi impercettibili e rettilinee, ottenendo un risultato raffinato, elegante e moderno.

La rettifica è una lavorazione post-produzione eseguita con macchine da taglio dove si rifilano i bordi andando a formare angoli di 90°. Attraverso un'operazione di abrasione meccanica si riducono le dimensioni della piastrella ottenendo così una piastrella con bordi perfettamente squadrati e solitamente monocalibro, in aggiunta a questa lavorazione bisognerà eseguire una bisellatura del bordo a vista per renderlo meno tagliente.

2.2 EPD di settore

Confindustria Ceramica nel 2016 ha emesso una Dichiarazione Ambientale di Prodotto riguardante le piastrelle di ceramica italiane secondo le norme ISO 14025 ed EN 15804. Nel presente capitolo si cerca di sintetizzare la dichiarazione EPD evidenziando al lettore gli aspetti peculiari.

Lo studio si riferisce a un prodotto medio 'piastrella di ceramica', fabbricato dalle aziende aderenti a Confindustria Ceramica. I dati relativi allo studio Life Cycle Assessment sono stati raccolti nel 2014 all'interno delle aziende aderenti all'associazione. Lo studio ha coinvolto per i dati primari 76 aziende e 84 stabilimenti, rappresentanti l'82,6% della produzione italiana di piastrelle di ceramica. I risultati finali sono rappresentativi delle aziende aderenti a Confindustria Ceramica.

L'unità funzionale dichiarata dello studio è 1 m² di piastrelle di ceramica (medie) con una massa media di 19,9 kg; La principale tipologia di piastrelle di ceramica è il gres porcellanato, caratterizzato da una struttura molto compatta e da prestazioni elevate; altre tipologie sono la monocottura, la monoporosa e la bicottura etc.

Le piastrelle di ceramica prodotte dalle aziende aderenti a Confindustria Ceramica vengono formate principalmente tramite pressatura a secco (ma anche tramite estrusione) a partire da materie prime naturali quali argilla, feldspato, sabbia e caolino. Le piastrelle di ceramica oggetto dello studio sono destinate a essere applicate a rivestimenti sia di pavimenti che di pareti e a essere installate sia in ambienti interni che esterni a uso residenziale, non residenziale e commerciale.

Il processo di fabbricazione della piastrella di ceramica oggetto della EPD presa a riferimento è il seguente:

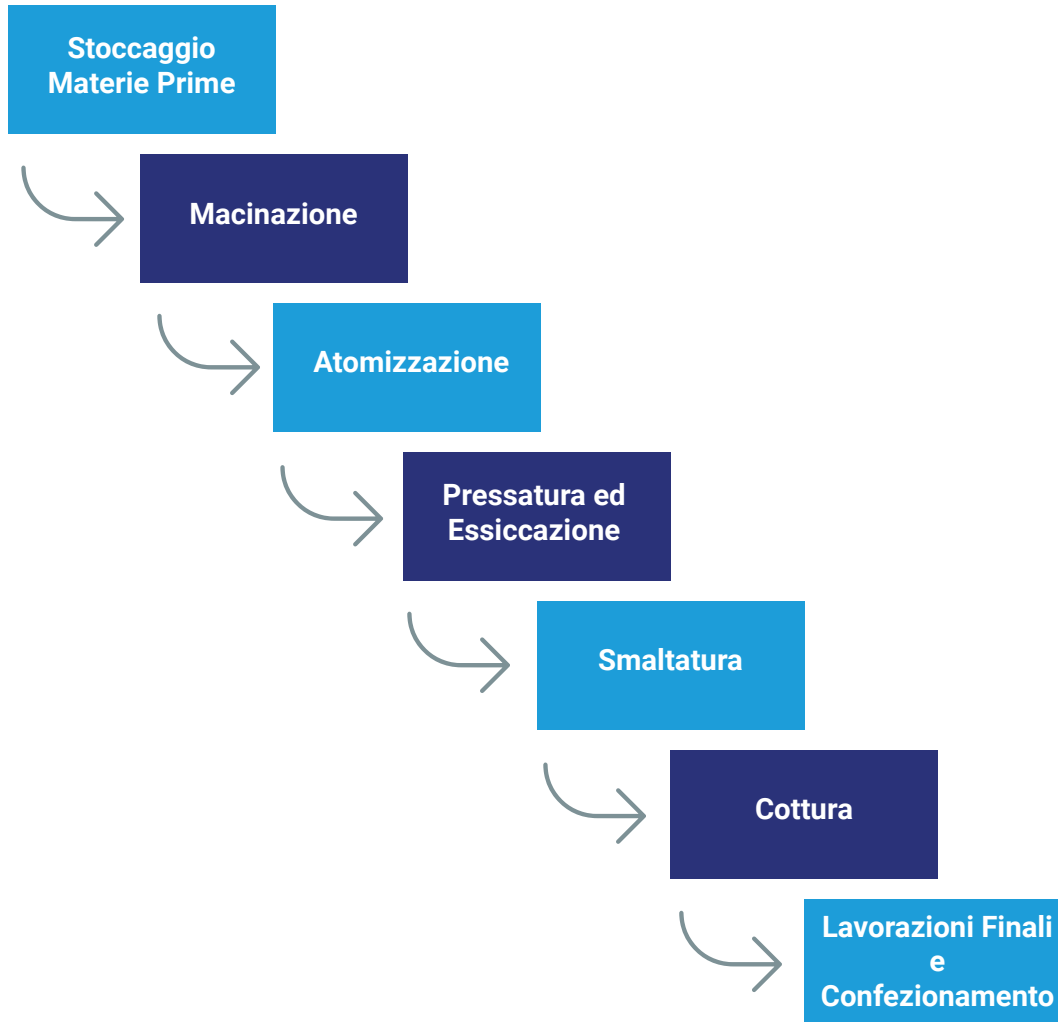


Figura 1 - Processo di produzione della piastrella

Nello studio, il ciclo di vita utile di una piastrella viene considerato pari a 50-60 anni e viene incluso l'intero ciclo di vita del prodotto (tipo di EPD: "dalla culla alla tomba").

I moduli dichiarati sono di seguito descritti:

I moduli A1-A3 includono i processi che prevedono immissione di energia e materiali per il sistema (A1), trasporto fino al cancello della fabbrica dell'impianto (A2), processi di fabbricazione e trattamento dei rifiuti (A3).

Il modulo A4 comprende il trasporto dallo stabilimento di produzione al cliente o fino al punto di installazione delle piastrelle.

Il modulo A5 considera tutte le fasi di installazione della piastrella (come il consumo di adesivi) e inoltre il trattamento dei rifiuti generati dall'imballaggio (riciclaggio, incenerimento, smaltimento).

I crediti per la sostituzione energetica sono dichiarati nel modulo D. Durante questa fase è stata considerata una perdita di materiale ceramico pari al 6,5%.

Il modulo B1 prende in considerazione l'utilizzo delle piastrelle. Durante l'utilizzo di piastrelle di ceramica non è prevista la generazione di emissioni pericolose in ambienti interni.

Il modulo B2 riguarda la pulizia delle piastrelle. Viene considerata l'erogazione di acqua, di detergente per la pulizia delle piastrelle, ivi incluso il trattamento delle acque di scarico.

I moduli B3-B4-B5 si riferiscono alla riparazione, sostituzione e ristrutturazione delle piastrelle. Se le piastrelle sono installate correttamente, non sono necessari processi di riparazione, sostituzione e ristrutturazione.

I moduli B6-B7 considerano l'utilizzo dell'energia per l'azionamento degli impianti tecnici integrati nell'edificio (B6) e l'utilizzo dell'acqua di esercizio per impianti tecnici correlati all'edificio. Non viene considerato l'utilizzo di energia o acqua di esercizio. L'acqua di pulizia è dichiarata nel modulo B2.

Il modulo C1 riguarda il processo di demolizione e decostruzione delle piastrelle dall'edificio.

Il modulo C2 considera il trasporto della piastrella scartata a un processo di riciclaggio o smaltimento.

Il modulo C3 considera ogni processo (raccolta, processo di frantumazione ecc.) idoneo per il riciclaggio delle piastrelle.

Il modulo C4 include tutti i processi di smaltimento in discarica, ivi inclusi il pre-trattamento e la gestione del sito di smaltimento.

Il modulo D include i benefici derivanti da tutti i flussi netti nella fase di fine vita che lasciano il sistema di limite del prodotto dopo aver superato la fase di fine rifiuto. I carichi da incenerimento degli imballaggi e i crediti energetici risultanti (elettricità ed energia termica) sono dichiarati nel modulo D.

I dati primari raccolti nell'ambito del presente studio si riferiscono all'anno 2014.

Nella tabella seguente si riportano gli impatti ambientali risultanti dallo studio a cui si è fatto riferimento.

Tabella 3 - Impatti ambientali risultanti dallo studio preso a riferimento (Fonte: EPD di settore italiana della piastrella di ceramica)

| RISULTATI DELLA LCA - IMPATTO AMBIENTALE: 1m² di piastelle medie di ceramica (19,9kg/m²) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| Para metro | Unità di misura | A1-A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3/1 | C3/2 | C4/1 | C4/2 | D/1 | D/2 |
| GWP | [kg CO ₂ -eq.] | 1.05E+1 | 9.34E-1 | 2.80+0 | 0.00E+0 | 8.98E-3 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 2.86E-2 | 6.39E-2 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 3.96E-1 | -5.00E-1 | -4.40E-1 |
| ODP | [kg CFC11-eq.] | 6.10E-10 | 6.17E-12 | 4.95E-11 | 0.00E+0 | 5.07E-13 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 1.32E-13 | 4.79E-12 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 4.36E-12 | -6.65E-11 | -6.47E-11 |
| AP | [kg SO ₂ -eq.] | 2.47E-2 | 4.99E-3 | 1.75E-3 | 0.00E+0 | 1.53E-5 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 1.25E-4 | 5.39E-4 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 2.38E-3 | -9.19E-4 | -6.41E-4 |
| EP | [kg(PO ₄) ³⁻ -eq.] | 2.75E-3 | 5.97E-4 | 7.67E-4 | 0.00E+0 | 2.71E-6 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 3.08E-5 | 1.08E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 3.23E-4 | -1.54E-4 | -9.67E-5 |
| POCP | [kg etilene-eq.] | 2.37E-3 | 2.83E-4 | 3.70E-4 | 0.00E+0 | 5.30E-6 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 4.73E-5 | 7.15E-5 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 2.28E-4 | -2.15E-4 | -1.82E-4 |
| ADPE | [kg Sb-eq.] | 9.19E-5 | 6.24E-8 | 1.46E-5 | 0.00E+0 | 3.71E-9 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 1.90E-9 | 1.13E-7 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 1.37E-7 | -1.49E-7 | -1.29E-7 |
| ADPF | [MJ] | 1.25E+2 | 1.25E+1 | 1.83E+1 | 0.00E+0 | 2.31E-1 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 3.94E-1 | 1.24E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 5.15E+0 | -6.56E+0 | -5.84E+0 |

Legenda GWP= potenziale di riscaldamento globale; ODP= potenziale di esaurimento dello strato di ozono nella stratosfera; AP= potenziale di acidificazione del terreno e delle acque; EP=potenziale di eutrofizzazione; POCP=potenziale di ossidanti fotochimici dell'ozono troposferico; ADPE=potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche non fossili; ADPF=potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche fossili

Sono stati considerati due scenari di fine vita (C3, C4 e D): lo scenario 1 prevede il riciclaggio al 100%, mentre lo scenario 2 prevede lo smaltimento in discarica al 100%.

Dalla interpretazione dei risultati ne scaturisce che A1-A3 sono i moduli che presentano la maggior parte degli impatti. La maggior parte delle categorie di impatti è dominata dai processi energetici e dal consumo di materie prime per le miscele ceramiche.

Il potenziale di riscaldamento globale (GWP), di cui ai moduli A1-A3, viene generato dal processo energetico per il 70% e dalle materie prime per il 18%. L'impatto dei consumi energetici incide sull'esaurimento abiotico fossile (ADPEf) per circa il 61%. L'esaurimento dello strato di ozono (ODP) è riconducibile all'estrazione di materie prime per il 37%, all'energia (principalmente elettrica) per il 33% e agli smalti per il 16%.

Il potenziale di eutrofizzazione (EP) è distribuito tra consumo energetico (20%) ed estrazione di materie prime (13%), trasporto (14%) ma anche emissione diretta dovuta a processo di polverizzazione per circa l'8%.

La produzione di smalti e coloranti per le miscele risulta importante per l'esaurimento di elementi abiotici (ADPe) rispettivamente per l'84% e il 9%, data la produzione di elementi naturali come ossidi di zinco, alluminio e piombo. I risultati energetici sono importanti anche per il POCP (46%).

La ceramica è inerte e pertanto, durante la fase d'uso, non emette inquinanti o sostanze dannose per l'ambiente e per la salute. Per questo motivo e conformemente alla PCR, non sono necessari elementi di prova poiché non rilevanti per questo gruppo di prodotti.

3

Tool informatico per la scelta del
prodotto più sostenibile

3. Tool informatico per la scelta del prodotto più sostenibile

La presenza di un benchmark di riferimento ambientale per la piastrella di ceramica, come descritto nel paragrafo precedente, ha consentito di sviluppare un tool con lo scopo di fornire alle Pubbliche Amministrazioni uno strumento di semplice applicazione per selezionare l'offerta economicamente ed ambientalmente più vantaggiosa, nell'ambito di bandi di acquisto. In particolare, l'obiettivo è quello di applicare il tool a offerte omogenee dal punto di vista della tipologia di piastrella. Ciò significa che all'interno del bando dovrebbero essere preliminarmente specificate le caratteristiche e le prestazioni tecniche (ad es. formato, spessore, antigelività, assorbimento d'acqua, durezza superficiale, resistenza a rottura) delle piastrelle che si intendono acquistare, secondo quanto indicato nella norma UNI EN 14411:2016 e in funzione della collocazione prevista (ad es. uso interno, esterno, a pavimento o rivestimento) e della destinazione d'uso del locale o dell'area pavimentata.

3.1 Descrizione della metodologia di calcolo

Il tool sviluppato ha lo scopo di fornire alle Pubbliche Amministrazioni uno strumento di semplice applicazione per selezionare l'offerta economicamente ed ambientalmente più vantaggiosa, nell'ambito di bandi di acquisto di piastrelle di ceramica. In particolare, l'obiettivo è quello di applicare il tool a offerte omogenee dal punto di vista della tipologia di piastrella.

Dal punto di vista ambientale sono stati presi in considerazione sia gli impatti derivanti dalla fase di produzione della piastrella di ceramica sia gli impatti legati al trasporto dal sito produttivo all'utilizzatore (Pubblica Amministrazione). Sono invece stati esclusi sia gli impatti dovuti alla pulizia periodica delle piastrelle, perché ritenuti poco rilevanti rispetto ai precedenti, sia quelli associati alla fase di smaltimento, in quanto ritenuti analoghi a tutte le tipologie di piastrelle.

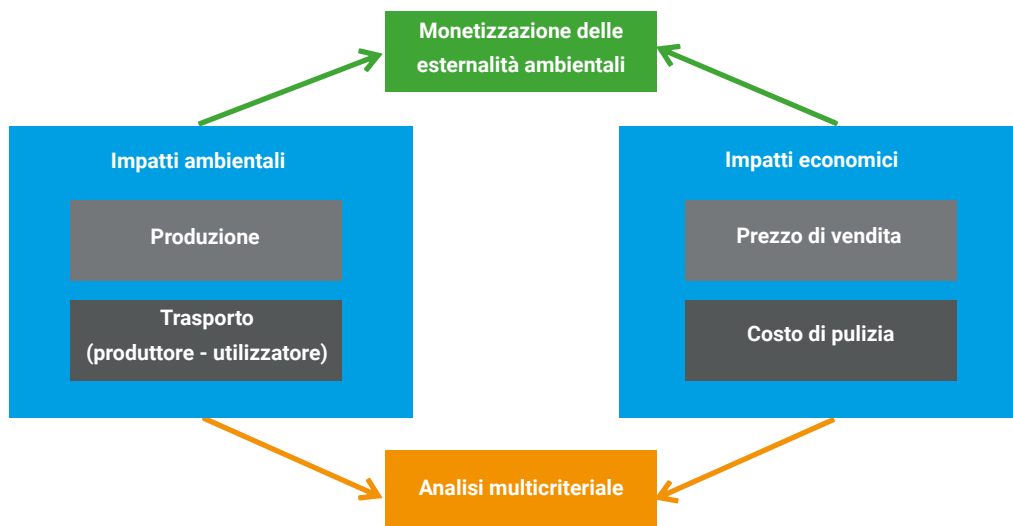
Dal lato economico, le voci di costo che si è ritenuto importante considerare all'interno del tool sono da un lato il prezzo offerto di vendita e dall'altro i costi che la Pubblica Amministrazione è chiamata a sostenere per la pulizia delle piastrelle durante la loro vita utile. In questo caso i costi esclusi dall'analisi si riferiscono a quelli necessari per il montaggio e lo smaltimento delle piastrelle, in quanto, fissata la tipologia di piastrella, ritenuti non variabili.

Nella figura seguente viene schematizzato il framework su cui si basa il tool sviluppato, in cui sono identificate le due soluzioni scelte per l'integrazione degli aspetti ambientali ed economici: la monetizzazione delle esternalità ambientali e l'impiego di metodi multicriteriali.

Nel primo caso si prevede di trasformare in valore monetario gli impatti ambientali generati durante le fasi di produzione e trasporto delle piastrelle di ceramica, impiegando una delle quattro metodologie descritte nel documento di indirizzo precedente: Ecotax02, Stepwise06, Ecovalue08, Environmental Prices (https://mettiamociinriga.mite.gov.it/documentazione/prodotti?daterange=&filter_from=&filter_to=&filter_catid=5&filter_tipodoc=2&filter_search=&op=Filtra). In questo modo tali costi esterni potranno essere sommati ai suddetti costi diretti, in modo da ottenere un indicatore economico complessivo tale da consentire alla stazione appaltante di selezionare l'offerta economicamente più vantaggiosa.

Nel secondo caso gli indicatori di impatto ambientale e l'indicatore economico vengono combinati utilizzando uno dei metodi individuati di multi-criteria decision making (Metodo del prodotto pesato, Processo analitico gerarchico, TOPSIS), al fine di determinare un unico indicatore complessivo che consenta alla stazione appaltante di ordinare secondo una classifica di appetibilità le diverse offerte.

Figura 2 - Schematizzazione del framework di riferimento per il tool sviluppato



3.1.1 Valutazione degli impatti ambientali

Gli impatti ambientali considerati all'interno del tool si riferiscono alle fasi di produzione della piastrella di ceramica e del successivo trasporto alla stazione appaltante. Le categorie di impatto utilizzate per esprimere le performance ambientali sono quelle previste dalla PCR di riferimento: GWP - effetto serra, ODP - riduzione della fascia di ozono, AP - acidificazione, EP - eutrofizzazione, POCP - potenziale di formazione di ossidanti fotochimici dell'ozono troposferico; ADPE - potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche non fossili; ADPF - potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche fossili.

Per quanto concerne la fase di produzione, la stazione appaltante dovrà richiedere all'offerente la Dichiarazione Ambientale di Prodotto certificata, da cui potrà desumere i valori associati alle categorie di impatto previste. In particolare, i valori da considerare saranno esclusivamente quelli relativi alle fasi A1-A3 del ciclo di vita della piastrella. Infatti, i moduli A1-A3 includono i processi di produzione e consumo di energia e materiali nel sistema considerato (A1), trasporto fino al cancello della fabbrica (A2), i processi di manifattura, consumi di acqua e materiali ausiliari, trattamento dei rifiuti di processo, emissioni liquide e gassose (A3).

Nel caso in cui il prodotto proposto dall'offerente non sia dotato di DAP, il tool consente alla stazione appaltante di associare dei valori predefiniti per ciascuna categoria di impatto ambientale, a seconda del Paese di origine del prodotto e della partecipazione o meno dell'azienda produttrice alla Dichiarazione Ambientale di Prodotto di settore del Paese di appartenenza. In particolare, sono state identificate 4 DAP di settore certificate delle piastrelle di ceramica, relative a Italia, Germania, Spagna e Nord America, i cui valori di riferimento sono riportati in tab. 4.

Tabella 4 - Impatti ambientali riportati nelle DAP di settore

| Categoria di impatto | Italia | Spagna | Germania | Nord America |
|---|----------|----------|----------|--------------|
| GWP (kgCO ₂ eq/m ²) | 1,05E+01 | 1,07E+01 | 1,29E+01 | 1,42E+01 |
| ODP (kgCFC-11eq/m ²) | 6,10E-10 | 5,90E-08 | 5,66E-10 | 2,93E-10 |
| AP (kg SO ₂ eq/m ²) | 2,47E-02 | 1,90E-02 | 2,42E-02 | 1,85E-02 |
| EP (kgPO ₄ ³⁻ /m ²) | 2,75E-03 | 2,80E-03 | 2,69E-03 | 2,76E-03 |
| POCP (kgC ₂ H ₄ eq/m ²) | 2,37E-03 | 1,50E-03 | 2,10E-03 | 1,47E-03 |
| ADPE (kgSbeq/m ²) | 9,19E-05 | 2,50E-05 | 1,17E-04 | 7,27E-06 |
| ADPF (MJeq/m ²) | 1,57E+02 | 1,48E+02 | 2,07E+02 | 1,83E+02 |

Al fine di rendere il confronto più accurato, si è deciso di assumere come unità funzionale dell'analisi 1 kg anziché 1 m²; per tale ragione gli impatti sono stati riferiti all'unità di massa, utilizzando i valori di massa superficiale riportati nelle DAP (tab. 5).

Tabella 5 - Valori di massa superficiale riportati nelle DAP di settore

| Categoria di impatto | Massa superficiale (kg/m ²) |
|----------------------|---|
| Italia | 19,90 |
| Spagna | 20,30 |
| Germania | 18,65 |
| Nord America | 18,80 |

Se il produttore ha partecipato allo sviluppo della DAP di settore del proprio Paese o area geografica, gli impatti ambientali associati saranno quelli della stessa DAP incrementati del 10% mentre, in caso contrario, la percentuale di incremento sale al 30%. Nel caso in cui il produttore sia al di fuori di questi Paesi o aree geografiche e non sia dotato di una propria DAP, gli impatti associati saranno quelli relativi alla DAP di settore italiana incrementati del 100%.

Relativamente alla fase di trasporto, il tool è stato implementato con gli impatti specifici relativi al trasporto mediante autocarro, treno e nave. A tale riguardo si è fatto riferimento rispettivamente ai seguenti processi della banca dati Ecoinvent 3.7:

- ◆ transport, freight, lorry 16-32 metric ton, euro5 {RER}| market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 | APOS, U;
- ◆ transport, freight, sea, container ship {GLO}| market for transport, freight, sea, container ship | APOS, U;

◆ transport, freight train {Europe without Switzerland}| market for | APOS, U
 Gli impatti ambientali riferiti all'unità funzionale di riferimento (tkm) sono stati calcolati applicando la metodologia CML riportata nel Regolamento EPD (tab. 6).

Tabella 6 - Impatti ambientali assunti per le diverse modalità di trasporto

| Categoria di impatto | Autocarro | Treno | Nave |
|---|-----------|----------|----------|
| GWP (kgCO ₂ eq/tkm) | 0,165 | 0,045 | 0,00928 |
| ODP (kgCFC-11eq/tkm) | 3,00E-08 | 4,66E-09 | 1,49E-09 |
| AP (kg SO ₂ eq/tkm) | 0,000515 | 0,000282 | 0,000244 |
| EP (kgPO ₄ ³⁻ /tkm) | 1,18E-04 | 1,06E-04 | 2,71E-05 |
| POCP (kgC ₂ H ₄ eq/tkm) | 2,07E-05 | 9,52E-06 | 6,21E-06 |
| ADPE (kgSbeq/tkm) | 5,47E-07 | 2,22E-07 | 1,26E-08 |
| ADPF (MJeq/tkm) | 2,45 | 5,42E-01 | 0,119 |

Al fine di calcolare gli impatti ambientali associati alla fase di trasporto della piastrella, viene quindi applicata la seguente formula:

$$IA_i = [(D_a * IA_{ai}) + (D_t * IA_{ti}) + (D_n * IA_{ni})] * \left(\frac{S * M_s}{1000}\right)$$

dove:

- ◆ IA_i: valore complessivo dell'impatto associato alla i-esima categoria di impatto ambientale;
- ◆ IA_{ai}: valore dell'impatto specifico associato al trasporto con autotreno e alla i-esima categoria di impatto ambientale, espresso in unità/tkm (vd. tab. 4);
- ◆ IA_{ti}: valore dell'impatto specifico associato al trasporto con treno e alla i-esima categoria di impatto ambientale, espresso in unità/tkm (vd. tab. 4);
- ◆ IA_{ni}: valore dell'impatto specifico associato al trasporto con nave e alla i-esima categoria di impatto ambientale, espresso in unità/tkm (vd. tab. 4);
- ◆ D_a: distanza dal luogo di produzione alla stazione appaltante percorsa in autotreno, espresso in km;
- ◆ D_t: distanza dal luogo di produzione alla stazione appaltante percorsa in treno, espresso in km;
- ◆ D_n: distanza dal luogo di produzione alla stazione appaltante percorsa in nave, espresso in km;
- ◆ S: superficie di piastrelle oggetto della fornitura del bando, espresso in m²;
- ◆ M_s: massa superficiale della piastrella, espresso in kg/m².

Il valore della distanza da inserire nella formula può essere direttamente dichiarato dal fornitore, specificando il mezzo di trasporto, oppure, nel caso in cui l'azienda produttrice sia estera, il tool consente di suddividere il calcolo in due parti. Per ciascuno dei principali paesi produttori di piastrelle di ceramica, il tool è già implementato con distanze e modalità di trasporto di riferimento (tab. 7). Ad eccezione della Germania, per tutti gli altri Paesi è necessario aggiungere distanza e modalità di trasporto dal porto di arrivo della merce in Italia fino alla stazione appaltante.

Tabella 7 - Ipotesi per la modellazione della fase di trasporto delle piastrelle da Paesi esteri

| Paese | Distanza in autocarro (km) | Distanza in autocarro (km) |
|--------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Spagna | 500 | 900 |
| Germania | 1500 | |
| Turchia | 500 | 2000 |
| Cina | 1000 | 15000 |
| Brasile | 800 | 9500 |
| India | 800 | 11000 |
| Nord America | 500 | 10000 |

3.1.2 Valutazione degli impatti economici

Le voci di costo considerate all'interno del tool sono il prezzo offerto e il costo per la pulizia delle piastrelle durante la vita utile, assunta pari a 50 anni.

A tale riguardo si è fatto riferimento alla norma UNI ISO 10545-14 che fornisce le modalità di esecuzione di un test relativo alla pulibilità del pavimento in gres porcellanato tramite una scala di valori in relazione alle modalità di eliminazione di macchie di varia natura poste sulla superficie ceramica e che vengono riportate in tab. 8.

Tabella 8 - Classificazione test di resistenza alle macchie secondo UNI ISO 10545-14

| Classe di resistenza | Modalità di rimozione delle macchie |
|----------------------|--|
| 2 | macchia rimossa con solvente specifico e acqua |
| 3 | macchia rimossa con pulitura meccanica + agente detergente forte, a pH basico, e acqua |
| 4 | macchia rimossa con spugna abrasiva + agente detergente leggero, a pH neutro, e acqua |
| 5 | macchia rimossa con acqua |

In particolare, per ciascuna categoria di piastrella il costo annuo per la fase di pulizia è stato determinato applicando l'eq. 2 e i costi per unità di superficie sono riportati in tab. 6.

$$C_p = (CS_a * P_a + CS_{df} * P_{df} + CS_{dl} * P_{dl} + CS_s * P_s) * f$$

dove:

- ◆ C_p : è il costo annuo per la pulizia delle piastrelle ($\text{€/m}^2 \cdot \text{anno}$);
- ◆ CS_a : è il consumo di acqua per il lavaggio ($0,1 \text{ l/m}^2$);
- ◆ Pa : è il costo dell'acqua ($0,00187 \text{ €/l}$);
- ◆ CS_{df} : è il consumo di detergente forte per il lavaggio ($0,0003 \text{ l/m}^2$);
- ◆ P_{df} : è il costo del detergente forte ($2,6 \text{ €/l}$);
- ◆ CS_{dl} : è il consumo di detergente leggero per il lavaggio ($0,0003 \text{ l/m}^2$);
- ◆ P_{dl} : è il costo del detergente leggero ($1,8 \text{ €/l}$);
- ◆ CS_s : è il consumo di solvente ($0,0003 \text{ l/m}^2$);
- ◆ P_s : è il costo del solvente (5 €/l);
- ◆ f : è il numero annuo di lavaggi previsto.

Il tool prevede quindi l'attualizzazione dei costi annui di pulizia, utilizzando un tasso di sconto scelto dalla stazione appaltante.

Tabella 9 - Costi di pulizia assunti per tipologia di piastrella

| Classe di resistenza | Costo ($\text{€/m}^2 \cdot \text{anno}$) |
|----------------------|--|
| 2 | 0,010 |
| 3 | 0,038 |
| 4 | 0,050 |
| 5 | 0,088 |

3.2 Manuale d'uso

Il tool è sviluppato in ambiente Excel ed è suddiviso in quattro fogli di lavoro. Il "nome" di ciascun foglio di lavoro è riportato nella parte bassa dello schermo, a sinistra: il primo foglio è "Dati", il secondo è "Risultati MO", il terzo è "Risultati MO" e l'ultimo è "Ipotesi".

Foglio "Dati"

Il primo foglio (nella parte bassa dello schermo, a sinistra) è "Dati" dove sono indicate le informazioni di base per effettuare la scelta dell'offerta economicamente ed ambientalmente più vantaggiosa tra tre diversi fornitori. In questo foglio l'utente deve inserire i dati richiesti all'interno delle caselle di colore giallo. In particolare le informazioni richieste sono raggruppate in quattro sezioni.

La prima sezione è denominata "Dati generali" e prevede l'inserimento di informazioni di carattere generale; in questa sezione sono presenti le seguenti voci:

- ◆ nella voce "Quantità richiesta" va inserita la superficie (in m²) di piastrelle in gres porcellanato oggetto del bando;
- ◆ nella voce "Formato" occorre riportare le dimensioni (in cm*cm) delle piastrelle oggetto del bando;
- ◆ nella voce "Frequenza di pulizia piastrelle" va inserito il numero annuo di lavaggi che si prevede di effettuare per la pavimentazione oggetto del bando, da scegliere in funzione della destinazione d'uso;
- ◆ nella voce "Tasso di interesse reale" occorre inserire il valore scelto per il tasso di interesse reale, utilizzato per l'attualizzazione delle voci di costo. Il tasso di interesse reale rappresenta la remunerazione effettiva del capitale, ovvero il tasso di interesse nominale depurato del tasso di inflazione atteso.

La seconda sezione è denominata "Dati tecnici" e prevede l'inserimento di dati specifici relativi alle caratteristiche tecniche dei prodotti offerti dai tre fornitori; in questa sezione sono presenti le seguenti voci:

- ◆ nella voce "Resistenza alle macchie" è necessario indicare la classe di resistenza alle macchie (secondo la norma UNI en 10545-14) di ciascuna tipologia di piastrella offerta; a tale scopo l'utente può scegliere dal menù a tendina i valori 2, 3, 4, o 5;
- ◆ nella voce "Massa superficiale" l'utente deve inserire manualmente il peso specifico (in kg/m²) di ciascuna tipologia di piastrella offerta.

La terza sezione è denominata "Dati ambientali" e prevede l'inserimento di dati specifici relativi alle prestazioni ambientali dei prodotti offerti dai tre fornitori; in questa sezione sono presenti le seguenti voci:

- ◆ nella voce "Paese di produzione" occorre inserire il Paese in cui è stata prodotta la piastrella offerta da ciascun fornitore; a tale scopo l'utente può scegliere dal menù a tendina le voci Italia, Spagna, Germania, Nord America (US, Canada, Messico), Cina o Turchia;
- ◆ la voce "SE PRODUTTORE NON E' ITALIANO - Distanza in autocarro Porto di arrivo in Italia - Stazione Appaltante (km)" va compilata soltanto se il Paese in cui è stata prodotta la piastrella è diverso dall'Italia; in questo caso l'utente deve inserire manualmente la distanza (in km) dal porto di arrivo in Italia del prodotto alla sede della stazione appaltante (nel caso in cui il prodotto venga trasportato a magazzini intermedi prima di arrivare alla stazione appaltante, è necessario riportare la somma delle distanze dei vari percorsi);
- ◆ la voce "SE PRODUTTORE E' ITALIANO - Distanza dal luogo di produzione con autocarro (km)" va compilata soltanto se il Paese in cui è stata prodotta la piastrella è l'Italia; in questo caso l'utente deve inserire manualmente la distanza (in km) percorsa in autocarro dal luogo di produzione alla sede della stazione appaltante (nel caso in cui il prodotto venga trasportato a magazzini intermedi prima di arrivare alla stazione appaltante, è necessario riportare la somma delle distanze dei vari percorsi);
- ◆ la voce "SE PRODUTTORE E' ITALIANO - Distanza dal luogo di produzione con treno (km)" va compilata soltanto se il Paese in cui è stata prodotta la piastrella è l'Italia; in questo caso l'utente deve inserire manualmente la distanza (in km) percorsa in treno dal luogo di produzione alla sede della stazione appaltante (nel caso in cui il prodotto venga trasportato a magazzini intermedi prima di arrivare alla stazione appaltante, è necessario riportare la somma delle distanze dei vari percorsi);
- ◆ nella voce "Certificazione EPD" l'utente deve indicare se le piastrelle offerte da ciascun fornitore sono dotate di una certificazione EPD, secondo la norma ISO 14025; a tale scopo l'utente può scegliere dal menù a tendina le voci SI o NO;
- ◆ nella voce "Certificazione EPD di settore" l'utente deve indicare se i fornitori hanno partecipato alla definizione di una EPD di settore per le piastrelle in gres porcellanato del proprio Paese, secondo la norma ISO 14025; a tale scopo l'utente può scegliere dal menù a tendina le voci SI o NO;
- ◆ nelle voci "GWP", "ODP", "AP", "EP", "POCP", "ADPE", "ADPF" occorre inserire il valore degli impatti ambientali associati a ciascuna tipologia di piastrella offerta e relativi alle fasi A1-A3 della certificazione EPD, ovvero considerando soltanto le fasi dall'approvvigionamento delle risorse utili alla realizzazione del prodotto fino alla produzione dello stesso. In particolare, se il prodotto offerto non è dotato di una propria certificazione EPD, le celle si riempiranno automaticamente e l'utente non dovrà apportare alcuna modifica; mentre se il prodotto offerto è dotato di una propria certificazione EPD, l'utente dovrà trascrivere i dati riportati nella relativa EPD (fig. 2).

La quarta sezione è denominata "Dati economici" e prevede l'inserimento di dati specifici relativi ai costi associati ai prodotti offerti dai tre fornitori; in questa sezione è presente la seguente voce:

- ◆ nella voce "Prezzo offerto" l'utente deve riportare il prezzo offerto (in €/m²) da ciascun fornitore.

Foglio "Risultati MO"

Il secondo foglio (nella parte bassa del video, a sinistra) è "Risultati MO" dove l'utente può visualizzare i risultati ottenuti applicando i metodi di monetizzazione implementati nel tool.

Il foglio è suddiviso in due sezioni che non sono modificabili da parte dell'utente.

Nella prima sezione "Risultati metodi di monetizzazione" nelle celle B4-B7 è riportata l'offerta economicamente ed ambientalmente più vantaggiosa, individuata da ciascuno dei quattro metodi di monetizzazione.

Nella seconda sezione "Riepilogo" l'utente può visualizzare il dettaglio delle singole voci di costo, espresse in funzione dell'unità funzionale prescelta (kg di piastrella). In particolare, sono riportati i costi diretti (costo di acquisto e costo di pulizia attualizzato), comuni a tutti i metodi di monetizzazione, e i costi indiretti legati alle esternalità ambientali e calcolati applicando i metodi Ecotax02, Stepwise06, Ecovalue08 e Environmental Prices.

Figura 3 - Valori degli impatti ambientali riportati in una EPD; in giallo sono evidenziati i dati da inserire all'interno del tool (Fonte: EPD di settore italiana della piastrella di ceramica)

| DESCRIZIONE DEI LIMITI DI SISTEMA (X=INCLUSI NELLA LCA; MND= MODULO NON DICHIARATO) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---------------|--------------------------------|---------------|------------|--------------|-------------|--------------|------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------|-------------|-----------|-------------------------|--|---|-----------|-----------|
| FASE DI PRODUZIONE | | | FASE DI INSTALLAZIONE | | FASE D'USO | | | | | | | FASE DI FINE VITA | | | | BENEFICI CHE ESULANO DAI CONFINI DEL SISTEMA | | | |
| Fornitura di materie prime | Trasporto | Fabbricazione | Trasporto dal cancello al sito | Installazione | Uso | Manutenzione | Riparazione | Sostituzione | Ristrutturazione | Utilizzo dell'energia di servizio | Utilizzo dell'acqua di servizio | Smontaggio | Demolizione | Trasporto | Trattamento dei rifiuti | Smaltimento | Potenziale di riutilizzo-recupero-riciclaggio | | |
| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D | | | |
| X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| RISULTATI DELLA LCA - IMPATTO AMBIENTALE: 1m ² di piastrelle medie di ceramica (19,9kg/m ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parametro | Unità di misura | A1-A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3/1 | C3/2 | C4/1 | C4/2 | D/1 | D/2 |
| GWP | [kg CO ₂ -eq.] | 1.05E+1 | 9.34E-1 | 2.80+0 | 0.00E+0 | 8.98E-3 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 2.86E-2 | 6.39E-2 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 3.96E-1 | -5.00E-1 | -4.40E-1 |
| ODP | [kg CFC11-eq.] | 6.10E-10 | 6.17E-12 | 4.95E-11 | 0.00E+0 | 5.07E-13 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 1.32E-13 | 4.79E-12 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 4.36E-12 | -6.65E-11 | -6.47E-11 |
| AP | [kg SO ₂ -eq.] | 2.47E-2 | 4.99E-3 | 1.75E-3 | 0.00E+0 | 1.53E-5 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 1.25E-4 | 5.39E-4 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 2.38E-3 | -9.19E-4 | -6.41E-4 |
| EP | [kg(PO ₄) ³⁻ -eq.] | 2.75E-3 | 5.97E-4 | 7.67E-4 | 0.00E+0 | 2.71E-6 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 3.08E-5 | 1.08E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 3.23E-4 | -1.54E-4 | -9.67E-5 |
| POCP | [kg etilene-eq.] | 2.37E-3 | 2.83E-4 | 3.70E-4 | 0.00E+0 | 5.30E-6 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 4.73E-5 | 7.15E-5 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 2.28E-4 | -2.15E-4 | -1.82E-4 |
| ADPE | [kg Sb-eq.] | 9.19E-5 | 6.24E-8 | 1.46E-5 | 0.00E+0 | 3.71E-9 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 1.90E-9 | 1.13E-7 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 1.37E-7 | -1.49E-7 | -1.29E-7 |
| ADPF | [MJ] | 1.25E+2 | 1.25E+1 | 1.83E+1 | 0.00E+0 | 2.31E-1 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 3.94E-1 | 1.24E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 5.15E+0 | -6.56E+0 | -5.84E+0 |

Legenda GWP= potenziale di riscaldamento globale; ODP= potenziale di esaurimento dello strato di ozono nella stratosfera; AP= potenziale di acidificazione del terreno e delle acque; EP=potenziale di eutrofizzazione; POCP=potenziale di ossidanti fotochimici dell'ozono troposferico; ADPE=potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche non fossili; ADPF=potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche fossili

Al fine di facilitare la visualizzazione dei risultati ottenuti, in questa sezione, per ciascuno dei metodi di monetizzazione, viene riportato un grafico che presenta il costo complessivo (in €/kg) associato a ciascun fornitore, suddiviso nelle suddette voci di costo.

Foglio “Risultati MM”

Il terzo foglio (nella parte bassa del video, a sinistra) è “Risultati Mm” dove l’utente può visualizzare i risultati ottenuti applicando i metodi multicriteriali implementati nel tool. Il foglio è suddiviso in due sezioni.

Nella prima sezione “Risultati metodi multicriterio” nelle celle B4-B6 è riportata l’offerta economicamente ed ambientalmente più vantaggiosa, individuata da ciascuno dei tre metodi multicriterio.

Nella seconda sezione “Riepilogo” l’utente può visualizzare i valori assunti da ciascuno dei criteri (espressi in funzione dell’unità funzionale prescelta, kg di piastrella) scelti per valutare l’offerta economicamente e ambientalmente più vantaggiosa. In particolare i criteri sono rappresentati dalle 7 categorie di impatto ambientale (GWP - effetto serra, ODP - riduzione della fascia di ozono, AP - acidificazione, EP - eutrofizzazione, POCP - potenziale di formazione di ossidanti fotochimici dell’ozono troposferico; ADPE - potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche non fossili; ADPF - potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche fossili) e dai costi diretti (costo di acquisto e costo di pulizia attualizzato). Nelle celle E11-E18, l’utente può specificare il peso, e quindi l’importanza, da attribuire a ciascun criterio. I pesi sono espressi in percentuale e, ovviamente, la loro somma deve essere uguale al 100%. Nella versione attuale del tool viene attribuito un peso del 50% ai costi diretti e il restante 50% ai criteri ambientali, equamente ripartito tra le diverse categorie di impatto.

Foglio “Ipotesi”

Il quarto foglio (nella parte bassa del video, a sinistra) è “Ipotesi” dove l’utente può visualizzare il dettaglio delle assunzioni fatte per effettuare i calcoli e che sono spiegate nel par. 3.1. Il foglio è suddiviso in tre sezioni e non è modificabile da parte dell’utente.

Nella prima sezione “Costo di pulizia” sono riportate le informazioni per il calcolo dei costi diretti associati alla pulizia annua delle piastrelle.

Nella sezione “Esternalità ambientali” sono riportati i fattori di monetizzazione utilizzati dai quattro metodi implementati, le emissioni specifiche associate ai diversi mezzi di trasporto delle piastrelle e le distanze dall’Italia ai principali paesi produttori mondiali.

Nella sezione “Impatti ambientali di riferimento per prodotti non certificati” sono indicati gli impatti ambientali riportati nelle EPD di settore di Italia, Spagna, Germania e Nord America, le masse superficiali delle relative piastrelle di riferimento e le percentuali di incremento degli impatti ambientali per prodotti non dotati di una propria EPD, a seconda del Paese di origine.

4

Bando di gara tipo per l'acquisto di
piastrelle di ceramica

4. Bando di gara tipo per l'acquisto di piastrelle di ceramica

Con la definizione del tool di valutazione della LCC, sarà possibile integrare nelle procedure di acquisto delle Pubbliche Amministrazioni una valutazione dei prodotti/servizi più approfondita, introducendo criteri di scelta aggiuntivi (gli impatti ambientali, la qualità, l'economia circolare) che definiscono il costo sull'intero ciclo di vita, e valorizzando in questo modo i beni o i servizi caratterizzati da impatti più bassi.

Gli acquisti delle Pubbliche Amministrazioni sono valutati considerando non solo il costo di acquisto dei beni/servizi, ricercandone esclusivamente la minimizzazione, ma anche i costi collegati all'utilizzo, alla manutenzione e al fine vita.

L'applicazione negli appalti richiede quindi che la documentazione di gara sia integrata ed aggiornata in modo da permettere la massima partecipazione e non discriminazione da parte dei potenziali offerenti.

Nella documentazione di gara devono quindi essere integrate tutte le informazioni che illustrano puntualmente come sarà utilizzato il metodo di valutazione secondo la LCC, e quali dati devono essere forniti alla stazione appaltante per permetterne l'applicazione alla procedura di acquisto.

Nella documentazione di gara deve essere quindi integrato:

- l'indicazione, in riferimento alla modalità di valutazione delle offerte, della quantificazione dei costi sull'intero ciclo di vita e del riferimento agli articoli 95 e 96 del codice degli appalti;
- il riferimento al tool di valutazione LCC che sarà utilizzato, nel caso specifico lo strumento è disponibile sulla pagina dedicata al GPP e ai CAM del sito web del Ministero della Transizione Ecologica (<https://gpp.mite.gov.it/Home/Toolkit>);
- i dati e le caratteristiche del prodotto/servizio offerto, nonché la modalità di comunicazione degli stessi, che saranno utilizzate nella valutazione LCC dell'offerta;
- le caratteristiche della metodologia che sarà applicate nel tool per la valutazione delle differenti offerte.

Nel proseguo del paragrafo, saranno proposte due possibili modalità di applicazione della valutazione Life Cycle Costing a procedure di acquisto, considerando un utilizzo del tool Informativo o come strumento di supporto alla definizione del costo di aggiudicazione della gara, oppure in alternativa come elemento caratterizzante dell'offerta, valorizzato come criterio premiante aggiuntivo che la stazione appaltante utilizzerà nella procedura di affidamento.

A seconda della funzione prescelta, sarà richiesto di integrare la documentazione in modo differente.

4.1 Schema del documento di gara con l'utilizzo del tool per la valutazione comparativa delle offerte economiche

In questa prima ipotesi è necessario indicare nella documentazione di gara (Disciplinare di Gara o Capitolato) che per l'aggiudicazione della gara sarà applicata la metodologia Life Cycle Costing, i dati che gli offerenti devono fornire e il metodo che la stazione appaltante seguirà per determinare i costi sulla base dei dati richiesti.

Nel box sottostante è proposto uno schema esemplificativo di bando per la fornitura di piastrelle, che prevede l'applicazione dell'LCC utilizzando il tool informatico sviluppato e descritto nei capitoli precedenti.

Contenuti esemplificativi - Bando e Disciplinare di Gara

Disciplinare di Gara

**Gara a procedura aperta per la fornitura di pavimentazione per l'immobile
da destinarsi ad ufficio**

1. Oggetto dell'appalto e importo a base di gara

Il presente disciplinare si riferisce alla gara per l'appalto relativo alla fornitura di pavimentazione per l'immobile da destinarsi ad ufficio, da affidarsi mediante procedura aperta e con il criterio dell'offerta economicamente ed ambientalmente più vantaggiosa, ai sensi dell'art. 95 comma 2 e art. 96 del D.lgs. 18 aprile 2016.

.....

L'importo a base di gara per la fornitura delle piastrelle ammonta a euro
(euro.....), IVA inclusa.

.....

La documentazione di gara comprende:

- bando di gara
- disciplinare di gara
- capitolato tecnico

2. Soggetti ammessi alla gara

.....

3. Condizioni di partecipazione

.....

4. Informazioni complementari e prescrizioni contrattuali

.....

5. Cauzioni e garanzie richieste

.....

6. Pagamento a favore dell'AVCP

.....

7. Requisiti di idoneità professionale, capacità tecnico-organizzativa ed economico-finanziaria

.....

8. Criterio di aggiudicazione

L'appalto è aggiudicato in base al criterio dell'offerta economicamente ed ambientalmente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto costo/efficacia ai sensi dell'art. 95 comma 2 e art. 96 del D.lgs. 18 aprile 2016, n. 50 – Codice dei contratti pubblici. Il criterio selezionerà l'offerta economica che presenti, nel suo complesso, un "costo del ciclo di vita" migliore rispetto alle altre offerte. Tale criterio, quindi permetterà di aggiudicare l'appalto sulla base dei costi che i prodotti acquistati genereranno per l'Amministrazione Contraente, in tutto il suo intero ciclo di vita dall'acquisto alla dismissione. Ai sensi dell'articolo 96 D.lgs. 50 del 18/04/2016 il criterio selezionato per l'aggiudicazione dell'appalto terrà conto quindi dei:

- costi sostenuti dall'amministrazione per l'acquisto del prodotto;
- costi di utilizzo e manutenzione del prodotto;
- costi imputati a esternalità ambientali, fino al costo di smaltimento, dei prodotti richiesti nel precedente punto 3) Descrizione della fornitura.

Per la valutazione delle offerte si terrà conto dei seguenti criteri di valutazione:

1. per la valutazione del prodotto offerto lungo l'intero ciclo di vita, verrà utilizzato il tool disponibile sul portale GPP del Ministero della Transizione Ecologica (<https://gpp.mite.gov.it/Home/Toolkit>), e saranno considerati in particolare:
 - il prezzo offerto;
 - il costo per la pulizia delle piastrelle durante la vita utile, assunta pari a 50 anni;
 - i costi ambientali associati al trasporto della merce dal sito di produzione alla sede di gara.

2. Per la valutazione di tali aspetti è richiesto al partecipante di indicare i dati richiesti nella busta "Caratteristiche tecniche dei prodotti offerti", utilizzati considerando i seguenti parametri di valutazione:

- numero annuo di lavaggi della pavimentazione (da indicare per tutte le differenti tipologie di prodotto/utilizzo);
- tasso di interesse reale pari a
- relativamente ai parametri associati alla valorizzazione degli impatti ambientali della certificazione di prodotto EPD, e ai costi di lavaggio si rimanda alla metodologia indicata all'interno del manuale d'uso disponibile nell'apposita sezione del portale GPP del Ministero della Transizione Ecologica (<https://gpp.mite.gov.it/Home/Toolkit>);

3. In mancanza di dati specifici forniti da parte dell'offerente verranno considerate nel tool di valutazione i valori di riferimento di un prodotto "standard" con caratteristiche tecniche e di impatto pari ad un prodotto non certificato.

4. Per la valutazione delle offerte utilizzando il metodo multicriteriale, saranno utilizzati i seguenti parametri:

- 50% ai costi diretti;
- 50% ai criteri ambientali, equamente ripartito tra le diverse categorie di impatto.

.....

9. Modalità di presentazione e criteri di ammissibilità delle offerte

L'offerta deve pervenire alla stazione appaltante entro il secondo le modalità descritte nel Bando.

Nello specifico le offerte dovranno prevedere la compilazione delle seguenti buste:

- Busta A:- Dichiarazioni dell'offerente relative ai requisiti personali, d'idoneità, finanziari e professionali
- Busta B - Caratteristiche tecniche dei prodotti offerti
- Busta C - Offerta economica.

10. Contenuto della Busta "A - Documentazione amministrativa"

.....

11. Contenuto della Busta "B - Caratteristiche tecniche dei prodotti offerti"

All'interno della busta, è richiesto all'offerente, di inserire le seguenti informazioni:

- Denominazione della tipologia di piastrella offerta;
- Luogo di produzione del bene offerto:

- Italia
- Germania
- Spagna
- Nord America
- Altro paese di produzione: specificare;

- Il bene offerto ha una dichiarazione di prodotto EDP Certificata?

Sì

No;

- Estremi della certificazione di prodotto (Copia del certificato deve essere inserita);
- Stabilimento di produzione della merce offerta;
- La classe di resistenza alle macchie (secondo la norma UNI en 10545-14) di ciascuna tipologia di piastrella offerta;
- Il peso specifico (in kg/m²) di ciascuna tipologia di piastrella offerta.

12. Contenuto della Busta "C - Offerta economica

.....

13. Procedura di aggiudicazione

.....

14. Offerte anormalmente basse

.....

15. Definizione delle controversie

.....

Capitolato Tecnico

Gara a procedura aperta per la fornitura di pavimentazione per l'immobile da destinarsi ad ufficio

Descrizione della fornitura (la sezione relativa alla fornitura generalmente è inserita nel capitolato di gara)

È richiesta la fornitura delle seguenti tipologie di piastrelle:

Piastrelle

Superficie da piastrellare mq

Per ogni tipologia di piastrella indicare le caratteristiche tecniche del prodotto.

L'elenco qui sotto riporta tutte le possibili specifiche da richiedere in fase di affidamento. :

- descrizione commerciale del prodotto;
- Materiale - es. Gres fine porcellanato conforme alle norme UNI EN ISO 14411 b1a – annexG;
- Colori;
- Tipologie di formati;
- Finitura superficiale: matt/lucida/lappata;

- Finitura dimensionale: Rettificata/naturale;
- Conformità ai requisiti di norma: il materiale deve essere conforme ai requisiti previsti dalle norme internazionali UNI EN 14411, e testato secondo le norme internazionali:
 - UNI EN ISO 10545/1 – Campionamento e criteri di accettazione;
 - UNI EN ISO 10545/2 - Tolleranze dimensionali e della qualità della superficie;
 - UNI EN ISO 10545/3 - Assorbimento d'acqua;
 - UNI EN ISO 10545/4 - Resistenza alla flessione;
 - UNI EN ISO 10545/6 - Resistenza all'abrasione profonda;
 - UNI EN ISO 10545/7 - Resistenza all'abrasione (PEI, solo per piastrelle smaltate);
 - UNI EN ISO 10545/8 - Coefficiente di dilatazione termica lineare;
 - UNI EN ISO 10545/9 - Resistenza agli sbalzi termici;
 - UNI EN ISO 10545/12 - Resistenza al gelo;
 - UNI EN ISO 10545/13 - Resistenza all'attacco chimico;
 - UNI EN ISO 10545/14 - Resistenza alle macchie;
 - UNI EN ISO 10545/15 – Cessione di piombo e cadmio.

- Caratteristiche tecniche aggiuntive dei materiali forniti, definite dalla conformità ai test:
 - Resistenza al fuoco - UNI EN ISO 13501-1;
 - Resistenza allo scivolamento – DIN 51130, DIN51097;
 - Coefficiente di attrito dinamico – BCRA Rep. CEC/81, ANSI A 326-3 (BOT3000).

- Tabella delle caratteristiche tecniche del materiale contenente i valori relativi alle Norme sopracitate

- Certificazioni aggiuntive. (certificazioni ambientali di prodotto e dell'azienda)

Ai fini della quantificazione dei costi sull'intero ciclo di vita sono richieste ai partecipanti, per le tipologie di prodotti offerti, l'indicazione delle seguenti caratteristiche specifiche del prodotto all'interno dell'apposita busta "Caratteristiche tecniche dei prodotti offerti":

- denominazione del bene prodotto
- luogo di produzione del bene offerto, specificando se le piastrelle offerte sono prodotte in Italia, Germania, Spagna, Nord America o altro paese di produzione da specificare
- se il bene offerto ha una dichiarazione di prodotto EDP Certificata;
- in caso affermativo gli estremi certificazione e copia della certificazione stessa.

.....

4.2 Schema del documento di gara con l'utilizzo del tool per l'applicazione di un punteggio premiante all'offerta che presenta la miglior valutazione comparativa

In questa seconda opzione, è necessario indicare nella documentazione di gara:

- che il bando sarà aggiudicato all'offerta economicamente più vantaggiosa utilizzando i criteri premianti, facendo riferimento in particolare ad una forma di premialità aggiuntiva a favore dell'offerta che presenta la miglior valutazione comparativa applicando la life cycle costing,
- che gli offerenti sono invitati a fornire dati e caratteristiche delle piastrelle offerte che saranno utilizzati per la valutazione LCC delle offerte;
- il metodo che la stazione appaltante seguirà per determinare i costi sulla base dei dati richiesti.

Tali elementi saranno integrati nella documentazione di gara, esplicitando tutti gli elementi necessari al regolare svolgimento delle procedure di affidamento, in particolare nella sezione del bando o del disciplinare di gara dedicata ai criteri di aggiudicazione.

Per quanto riguarda le integrazioni relative agli elementi di natura amministrativa relative ai bandi a ridotto impatto ambientale, la documentazione di gara dovrà rispondere alle specifiche già indicate nei documenti definiti nell'ambito del Progetto CReIAMO PA disponibili sul portale GPP del Ministero della Transizione Ecologica all'indirizzo <https://gpp.mite.gov.it/Home/Toolkit> nella sezione Schema per la redazione di un bando a ridotto impatto ambientale.

In particolare la Stazione Appaltante è tenuta ad attenersi a quanto richiesto in merito all'introduzione di Criteri Premiati per l'affidamento dei lavori, ai sensi quindi dell'art. 34, comma 2, del d.lgs. n. 50/2016, integrando in aggiunta a quanto previsto nello Schema per la redazione di un bando a ridotto impatto ambientale, nel disciplinare di gara gli elementi che caratterizzano la premialità all'offerta che risulta la più vantaggiosa a seguito dell'utilizzo del tool informatico per la valutazione della fornitura delle piastrelle.

Relativamente ai criteri di verifica associati al criterio ambientale proposto, è previsto l'invio, nel caso di offerta di piastrelle di ceramica dotate di certificazione EPD, del certificato di conformità alle norme ISO 14025 and EN 15804 che deve contenere:

- Marchio Accredia;
- Organismo di valutazione della conformità che rilascia il certificato;
- Numero del certificato;
- Oggetto della certificazione e norma tecnica cui fa riferimento il certificato;
- Nome e dati di riferimento del richiedente;

- Campo di applicazione (esempio: costruzioni edili e gestione del cantiere);
- Data di emissione e data di scadenza del certificato (il certificato deve essere in corso di validità).

A differenza della precedente ipotesi, il criterio premiante può essere applicato non solo a procedure che hanno come oggetto la fornitura di piastrelle, ma anche in appalti di costruzione, manutenzione o ristrutturazione di immobili: in tale situazione, il prezzo a base d'asta e quello offerto saranno a corpo; quindi, sarà necessario che tra le informazioni e i dati inviati alla stazione appaltante l'offerente indichi anche il prezzo scorporato della fornitura delle piastrelle.

Nel box successivo sono indicate le integrazioni al disciplinare di gara necessarie all'applicazione del criterio premiante.

Contenuti esemplificativi - Bando di Gara e Capitolato Tecnico

Disciplinare di Gara

**Gara a procedura aperta per la fornitura di pavimentazione per l'immobile
da destinarsi ad ufficio**

Gara a procedura aperta per

1. Oggetto dell'appalto e importo a base di gara

.....

2. Soggetti ammessi alla gara

.....

3. Condizioni di partecipazione

.....

4. Informazioni complementari e prescrizioni contrattuali

.....

5. Cauzioni e garanzie richieste

.....

6. Pagamento a favore dell'AVCP

.....

7. Requisiti di idoneità professionale, capacità tecnico-organizzativa ed economico-finanziaria

.....

8. Criterio di aggiudicazione

L'aggiudicazione avverrà alla migliore offerta economicamente più vantaggiosa determinata da una commissione giudicatrice, nominata dalla stazione appaltante, sulla base dei criteri e di valutazione e relativi pesi indicati nel presente disciplinare di gara.

.....

Al fine di valutare i benefici ambientali derivanti dall'utilizzo di piastrelle caratterizzate da un profilo di impatto ambientale più sostenibile, si assegnano fino ad un massimo di punti all'offerta economicamente ed ambientalmente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto costo/efficacia ai sensi dell'art. 95 comma 2 e art. 96 del D.lgs. 18 aprile 2016, n. 50,

La valutazione sarà effettuata dalla Stazione appaltante utilizzando il tool informatico disponibile sul portale GPP del Ministero della Transizione Ecologica all'indirizzo (<https://gpp.mite.gov.it/Home/Toolkit>)

Al fine dell'attribuzione del punteggio premiante, è richiesto all'offerente di indicare, in una apposita sezione dell'offerta tecnica, le seguenti informazioni relative a tutte le tipologie di piastrelle in gres porcellanato previste dal capitolato esecutivo fornito dalla stazione appaltante:

- Denominazione del Prodotto;
- Luogo di produzione
 - Italia
 - Germania
 - Spagna
 - Nord America
 - Altro paese di produzione: specificare;
- Presenza di una dichiarazione di prodotto EDP Certificata della tipologia di piastrella offerta; in caso positivo è richiesta all'offerente l'indicazione degli estremi della certificazione e copia in allegato del certificato stesso.
- Stabilimento/i di produzione della tipologia di piastrella/e oggetto dell'offerta;
- Classe di resistenza alle macchie (secondo la norma UNI en 10545-14) di ciascuna tipologia di piastrella offerta;
- Il peso specifico (in kg/m²) di ciascuna tipologia di piastrella offerta;
- Il costo della fornitura delle piastrelle offerto*

Ai fini della valutazione del costo sull'intero ciclo di vita saranno presi in considerazione:

- il prezzo offerto;
- il costo per la pulizia delle piastrelle durante la vita utile, assunta pari a 50 anni;
- i costi ambientali associati al trasporto della merce dal sito di produzione alla sede di gara.

Per la valutazione di tali elementi saranno utilizzati, all'interno del tool di valutazione, i dati forniti dall'offerente nell'Offerta Tecnica, considerando i seguenti parametri di valutazione:

- numero annuo di lavaggi della pavimentazione (da indicare per tutte le differenti tipologie di prodotto/utilizzo);
- tasso di interesse reale pari a
- relativamente ai parametri associati alla valorizzazione degli impatti ambientali della certificazione di prodotto EPD, e ai costi di lavaggio si rimanda alla metodologia indicata all'interno del manuale d'uso disponibile nell'apposita sezione del portale GPP del Ministero della Transizione Ecologica (<https://gpp.mite.gov.it/Home/Toolkit>);

In mancanza di dati specifici forniti da parte dell'offerente verranno considerate nel tool di valutazione i valori di riferimento di un prodotto "standard" con caratteristiche tecniche e di impatto pari ad un prodotto non certificato.

La valutazione delle offerte, effettuata utilizzando il metodo multicriteriale, considererà i seguenti parametri:

- 50% ai costi diretti;
- 50% ai criteri ambientali, equamente ripartito tra le diverse categorie di impatto.

* È richiesta all'offerente l'indicazione del costo offerto per la fornitura delle piastrelle, nel caso di bandi di lavori che prevedano un'offerta a corpo di diverse lavorazioni tra cui la fornitura e posa delle piastrelle di ceramica

9. Modalità di presentazione e criteri di ammissibilità delle offerte

.....

10. Contenuto della Busta "A- Documentazione amministrativa"

.....

11. Contenuto della Busta "B- Offerta tecnica"

La busta "B - Offerta tecnico-organizzativa" deve contenere, a pena di esclusione dalla gara, una relazione tecnica completa e dettagliata, in originale e in lingua italiana, dei prodotti e servizi offerti che dovranno essere conformi ai requisiti indicati nel capitolato tecnico.

L'offerta tecnica, a pena di esclusione della gara, deve essere sottoscritta dal legale rappresentante del concorrente o da un suo procuratore; nel caso di concorrente costituito da raggruppamento temporaneo o da un consorzio non ancora costituiti, nonché in caso di GEIE o aggregazioni di imprese di rete, i suddetti documenti, a pena di esclusione dalla gara, devono essere sottoscritti da tutti i soggetti che costituiranno il

predetto raggruppamento, aggregazione di imprese o consorzio.

.....

12. Contenuto della Busta "C- Offerta economica

.....

13. Procedura di aggiudicazione

.....

14. Offerte anormalmente basse

.....

15. Definizione delle controversie

.....

16. Trattamento dei dati personali

.....

Capitolato Tecnico

Gara a procedura aperta per

Capitolo 1 Oggetto e descrizione delle opere

.....

Capitolo 2 disposizioni particolari riguardanti l'appalto

.....

Capitolo 3. Qualità e caratteristiche tecniche dei materiali e delle forniture

.....

Materiali per pavimentazioni

È richiesta la fornitura delle seguenti tipologie di piastrelle:

Piastrelle

Superficie da piastrellare mq

Per ogni tipologia di piastrella indicare le caratteristiche tecniche del prodotto.

L'elenco qui sotto riporta tutte le possibili specifiche da richiedere in fase di affidamento. :

- descrizione commerciale del prodotto;
- Materiale - es. Gres fine porcellanato conforme alle norme UNI EN ISO 14411 b1a –

annexG;

- Colori;
- Tipologie di formati;
- Finitura superficiale: matt/lucida/lappata;
- Finitura dimensionale: Rettificata/naturale;
- Conformità ai requisiti di norma: il materiale deve essere conforme ai requisiti previsti dalle norme internazionali UNI EN 14411, e testato secondo le norme internazionali:
 - UNI EN ISO 10545/1 – Campionamento e criteri di accettazione;
 - UNI EN ISO 10545/2 - Tolleranze dimensionali e della qualità della superficie;
 - UNI EN ISO 10545/3 - Assorbimento d'acqua;
 - UNI EN ISO 10545/4 - Resistenza alla flessione;
 - UNI EN ISO 10545/6 - Resistenza all'abrasione profonda;
 - UNI EN ISO 10545/7 - Resistenza all'abrasione (PEI, solo per piastrelle smaltate);
 - UNI EN ISO 10545/8 - Coefficiente di dilatazione termica lineare;
 - UNI EN ISO 10545/9 - Resistenza agli sbalzi termici;
 - UNI EN ISO 10545/12 - Resistenza al gelo;
 - UNI EN ISO 10545/13 - Resistenza all'attacco chimico;
 - UNI EN ISO 10545/14 - Resistenza alle macchie;
 - UNI EN ISO 10545/15 – Cessione di piombo e cadmio.

- Caratteristiche tecniche aggiuntive dei materiali forniti, definite dalla conformità ai test:
 - Resistenza al fuoco - UNI EN ISO 13501-1;
 - Resistenza allo scivolamento – DIN 51130, DIN51097;
 - Coefficiente di attrito dinamico – BCRA Rep. CEC/81, ANSI A 326-3 (BOT3000).
- Tabella delle caratteristiche tecniche del materiale contenente i valori relativi alle Norme sopracitate
- Certificazioni aggiuntive. (certificazioni ambientali di prodotto e dell'azienda)

Ai fini della quantificazione dei costi sull'intero ciclo di vita sono richieste ai partecipanti, per le tipologie di prodotti offerti, l'indicazione delle seguenti caratteristiche specifiche del prodotto all'interno dell'apposita busta "Caratteristiche tecniche dei prodotti offerti":

- denominazione del bene prodotto
- luogo di produzione del bene offerto, specificando se le piastrelle offerte sono prodotte in Italia, Germania, Spagna, Nord America o altro paese di produzione da specificare
- se il bene offerto ha una dichiarazione di prodotto EDP Certificata;
- in caso affermativo gli estremi certificazione e copia della certificazione stessa.

.....

Capitolo 5. Ulteriori disposizioni e allegati

.....

Sitografia

Dichiarazione ambientale di prodotto secondo ISO 14025 ed EN 15804 - Piastrelle di ceramica italiane

<http://www.confindustriaceramica.it/site/home/articolo8548.html>

Environmental Product Declaration EN ISO 14025:2010 and EN 15804:2012+A1:2013 - Spanish Ceramic Tiles

https://www.aenor.com/Producto_DAP_pdf/GlobalEPD_002_042_ENG.pdf

Environmental Product Declaration – Ceramic Tile - Industry-wide report, product manufactured in North America

<https://www.tcnatile.com/images/pdfs/EPD-for-Ceramic-Tile-Made-in-North-America.pdf>

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION nach ISO 14025 und EN 15804 - Keramische Fliesen und Platten Bundesverband Keramische Fliesen e. V.

<https://epd-online.com/PublishedEpd/Download/8759>

Portale GPP – Ministero della Transizione Ecologica

<https://gpp.mite.gov.it/>

Progetto Mettiamoci in RIGA

Linea di Intervento L4

<https://mettiamociinriga.mite.gov.it/trasformare-l-unione-in-un-economia-a-basse-emmissioni-di-carbonio-efficiente-nell-impiego-delle-risorse-verde-e-competitiva/l4>

DECRETO LEGISLATIVO 18 aprile 2016, n. 50 – Codice dei contratti pubblici

<https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:decreto.legislativo:2016-04-18:50>

Indice Acronimi/Definizioni

ADPe - Abiotic depletion potential – Elements - Esaurimento di elementi abiotici

ADPf - Abiotic depletion potentials - Fossil Fuels -Esaurimento abiotico fossile

AP – Acidification Potential - Potenziale di acidificazione

CAM – Criteri ambientali minimi

DAP - Dichiarazione Ambientale di Prodotto

EP - Eutrophication Potential - Il potenziale di eutrofizzazione

EPD - Environmental Product Declaration

GPP – Green public procurement – Acquisti “verdi” delle PA

GWP - Global Warming Potential - Potenziale di riscaldamento globale

ODP - Ozone Depletion Potential - Esaurimento dello strato di ozono

PCR – Product Category Rules – Le Regole di Categoria di Prodotto

POCP - Photochemical Ozone Creation Potential - Formazione fotochimica dell'ozono nella troposfera

TOPSIS - Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution

METTIAMOCI IN RIGA



Rafforzamento
Integrato
Governance
Ambientale