

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011902002012A1

Publication Date

20130602

Applicant

PILOTTO RENATO

Title

PROCESSO DI STABILIZZAZIONE E INERTIZZAZIONE DELLE SCORIE DI
ALTO FORNO E FONDERIA

HP
B
PP

Descrizione di invenzione industriale

**Avente per titolo: PROCESSO DI STABILIZZAZIONE ED
INERTIZZAZIONE DELLE SCORIE DI ALTO FORNO E DI FONDERIA**

Invenzione depositata a nome di: Fedon Marco Via Garibaldi 67 -
5 32100 Belluno; Michieletto Pierpaolo Via Pio X 1/A 30037 Scorzè
(VE); Pilotto Renato Via Marzemine 22 - 31030 Carbonera (TV)

Depositata il con n°

Inventori designati: Michieletto Pierpaolo; Fedon Marco; Pilotto
Renato

10 DESCRIZIONE

Da svariato tempo ci sono tentativi di riutilizzare le scorie dei processi di fusione e delle
terre da fonderia in campo edile.

Le scorie, prodotte tramite immediato raffreddamento della colata per mezzo di getti di
acqua fredda, hanno una consistenza vetrosa e un notevole numero di alveoli al loro
15 interno; per loro natura vengono considerate un rifiuto, uno scarto della produzione
metallurgica.

Pareri in realtà contrastanti in merito, ne danno diverse definizioni.

Per l'OCSE le scorie sono annoverate alla voce "prodotto" e lo stesso "Decreto Ronchi"
all'Allegato 1-Sub- 1 ai commi 13.12 3 13.13 ne fissa i limiti che devono essere rispettati
20 affinché siano considerati dei prodotti non pericolosi.

Altri pareri, invece, classificano le scorie come rifiuti pericolosi per la loro potenziale
capacità di rilasciare ioni di metalli pesanti nell'ambiente e quindi inquinanti.

Le caratteristiche fisiche e meccaniche delle scorie però sono da molto tempo oggetto di
vari studi e di interesse soprattutto per i grandi volumi che vengono prodotti e, a livello
25 ambientale, per il problema che deriva dallo stoccaggio finale in aree non attrezzate,
oltreché dalla difficoltà di essere utilizzate in campo edile a causa della loro instabilità una
volta composte nella miscela di calcestruzzo. Instabilità dovuta alla resa finale e al
consumo di acqua che ne limita il possibile utilizzo.

MP JP

Gli svantaggi per l'utilizzo nel settore delle costruzioni:

- 1) La struttura ad alveoli comporta un anormale consumo di acqua in fase di impasto difficilmente gestibile in cantiere;
- 2) I metalli pesanti presenti nelle scorie sono potenzialmente inquinanti se rilasciati nell'ambiente.
- 3) Il loro peso, di circa il 30% maggiore rispetto all'inerte da cava, le rende penalizzanti nella realizzazione del calcestruzzo a parità di volume in m³ nella fase di trasporto in betoniera.
- 4) Grande instabilità di resa e durabilità nel manufatto

Di contro i vantaggi che nella loro natura le scorie portano sono il punto di partenza che rende la scoria un prodotto da manipolare:

- 1) La consistenza vetrosa e la composizione della scoria dà un elevato grado di resistenza alla compressione con un conseguente tangibile vantaggio nella durabilità relativa dei manufatti soggetti a carichi concentrati, sottoposti ad utilizzo intensivo sia esso come percorrenza e resistenza all'attrito da rotolamento che agli attacchi chimici o agli agenti inquinanti presenti nelle vasche di prima pioggia o di altra categoria.
- 2) Le scorie hanno caratteristiche di pozzolanicità, tanto ricercata nei cementi e il vantaggio di dare al manufatto finale una maggiore resistenza agli attacchi degli agenti aggressivi.
- 3) Lo svantaggio del peso maggiore è solo collegato alla portata massima di m³ che un'autobetoniera può trasportare e non dovuto a carenze o limiti strutturali nel calcestruzzo realizzato.
- 4) La trasformazione e stabilizzazione delle scorie ne permette l'utilizzo in luogo dell'inerte da cava risolvendo il problema del rilascio di ioni di metalli pesanti che potrebbero inquinare l'ambiente.
- 5) Con l'utilizzo delle scorie si limita il problema dell'impoverimento del territorio soggetto allo sfruttamento dell'inerte da cava.

6) Smaltimento in maniera sicura delle terre da fonderia, altro prodotto, potenzialmente inquinante.

L'impasto che possiamo definire classico per il calcestruzzo prevede la mescolanza in betoniera di (traslasciando le quantità e le proporzioni): inerte in senso lato del termine, sabbia, cemento additivo e acqua. Sostituendo l'inerte con la scoria di simile pezzatura, la struttura porosa della scoria in fase di amalgama con il cemento va ad assorbire una quantità di acqua che possiamo definire anomala rispetto a quella richiesta da un inerte da cava.

In fase di maturazione del calcestruzzo, il calore di idratazione che il cemento provoca fa sì che l'acqua in eccesso richiesta dall'impasto vada ad evaporare lasciando ovviamente dei minuscoli spazi che provocano un ritiro del manufatto e di conseguenza crepe, rotture a livello strutturale e inconveniente a livello fisico e visivo non permettendo di avere un calcestruzzo omogeneo e adatto alle specifiche richieste da cliente (faccia a vista, pavimentazioni industriali ecc.); ulteriore inconveniente di questa eccessiva e anomala evaporazione di acqua la possibile insorgenza di fenomeni di "efflorescenza" dati dalla presenza in superficie di alcuni elementi fisici presenti nel cemento e che ne sono la base della composizione. Nonostante la macinazione in varie pezzature, anche molto fini della scoria il problema rimane e quindi l'utilizzo in campo edile è molto molto limitato rispetto a quello che potrebbe essere l'effettivo utilizzo. Partendo da quelle che sono le conoscenze tecnico-applicative, che il mercato utilizza andiamo a creare un nuovo punto di partenza da cui far partire l'applicazione per risolvere la difficile gestione delle scorie e la loro instabilità a livello prestazionale nel calcestruzzo pre-confezionato.

Il processo, oggetto della domanda di brevetto, ruota intorno al concetto di inertizzare le scorie, di renderle cioè stabili e inattaccabili dagli agenti atmosferici, alla fonte, non appena vengono prodotte e prima di essere stoccate; di far sì che il nuovo prodotto che si viene a preparare tramite la macinazione delle scorie con un legante idraulico, una pasta cementizia o a base di calce veda riempite gli alveoli porosi della struttura molecolare delle scorie facendo in modo che gli ioni di metallo non vengano disciolti al contatto con l'acqua ma che vengano avvolti e contenuti dal legante idraulico.

HP
54
B

Così facendo si neutralizza il potere inquinante della scoria e si rende stabile il nuovo prodotto; il risultato di tale operazione sarebbe adatto per essere ricollocato in una nuova filiera produttiva catalogandolo come MATERIA PRIMA SECONDARIA.

La struttura della scoria a livello fisico e visivo si presenta molto porosa, come quella di una spugna, e nonostante il peso specifico e la resistenza a livello meccanico (molto performante) questa struttura rende la scoria instabile e di difficile gestione;

Il processo di preparazione, noto allo stato dell'arte, è rappresentato in tavola 1) con di seguito la leggenda dei punti di manipolazione:-

- A) Stoccaggio della scoria
- B) Mezzo Meccanico
- C) Tramoggia con pesa
- D) Mulino a sfere
- E) Frantoio a martelli
- F) Nastro trasportatore
- G) Additivo di macinazione
- H) Alloggi dedicati allo stoccaggio
- I) Alloggi dedicati allo stoccaggio.

Le scorie di produzione vengono raccolte in appositi siti dove verrà evitata la possibile dispersione degli ioni di metallo e contatto con l'ambiente attraverso apposite strutture di contenimento e nel caso di depurazione (A).

Dai siti di stoccaggio(A) la scoria viene movimentata attraverso un mezzo meccanico(B) e posta all'interno di una tramoggia con sottostante pesa multi-celle(C) e fatta confluire in un mulino a sfere(D) con la possibile aggiunta di additivo di macinazione(G) o frantoio a martelli(E) tramite apposito nastro trasportatore(F).

La scoria, di qualunque pezzatura in questa fase iniziale, subirà un trattamento nei seguenti 2 modi alternativi il cui risultato sarà di avere 2 tipi di prodotto le cui applicazioni sono soggette al pregio della lavorazione:

118

118

- 1) dopo aver introdotto la scoria nel mulino a sfere (punto D della tavola 1) con l'ausilio di additivo di macinazione(G), la cui quantità verranno in seguito definite, verrà lavorata fino ad
- 5 2) ottenere una pezzatura da 0-4 mm per poi essere stoccata in alloggi dedicati, possibilmente riparati dal vento (punto H della tav. 1).
- 3) Lo stesso tipo di procedura verrà applicato, senza additivo di macinazione, nel frantoio a martelli(E), per ottenere la sabbia di pezzatura 0-4 mm successivamente stoccata in luoghi riparati come i precedenti (punto I della tav. 1).
- 10 Il processo, oggetto della seguente domanda di brevetto è rappresentato in Tavola 2 con di seguito la leggenda dei punti di manipolazione:
- I) Alloggi dedicati allo stoccaggio di sabbia di scoria 0/4mm
- H) Alloggi dedicati allo stoccaggio di sabbia di scoria 0/4mm
- F) Nastro trasportatore
- 15 L) Pesa
- M) Pre-mescolatore di tipo "planetario"
- N) LEGANTE DI TIPO IDRAULICO
- O) Additivi di tipo "super fluidificante"
- P) Serbatoio di acqua
- 20 La sabbia di scoria, dopo le lavorazioni precedenti, necessarie per la fase preparazione (tavola 1), viene movimentata tramite nuovo nastro trasportatore (F)e lavorata come da tavola 2); dagli alloggi precedenti (H), tramite nastro trasportatore (F)viene mandata dopo una pesatura (L), a un pre-mescolatore di tipo "planetario" con volume di produzione di multipli di 1 m3 (M).
- 25 Unità minima di misura 1 m3

PROCEDURA DI INSERIMENTO

In un ordine che verrà definito successivamente devono essere introdotti nel mescolatore:

circa 2200 kg di scoria;

- 5 Legante idraulico (N), da un minimo di 100 kg a un max di 200kg sempre in rapporto a 1 m3;

Acqua (P in figura 2) in misura massima di 30-40 Litri a m3;

Additivo super-fluidificante (O in figura 2) di normale commercializzazione in misura del 1% rispetto al peso del legante usato.

10 SEQUENZA DI INTRODUZIONE

A mescolatore acceso (M in figura 2), a velocità di rotazione standard, si introducono circa 20 litri di acqua in maniera nebulizzata; dopo 10 secondi introdurre gradatamente tutta la quantità di scoria; dopo 30 secondi dalla fine dell'ingresso della scoria si introduce tutta la quantità del legante prescelto; dopo altri 30 secondi introdurre
15 l'additivo; dopo altri 20 secondi introdurre i restanti 10 litri di acqua sempre in maniera nebulizzata.

La miscelazione dell'impasto deve durare da 3 a 4 minuti una volta finito di introdurre tutti i componenti.

- 20 Al termine del ciclo di impasto viene aperta la parte sottostante della pre-mescolatore e tramite un altro nastro trasportatore l'impasto prodotto deve essere stoccato in separata sede e lasciato maturare per circa 24 h.

Portata a termine la maturazione la scoria inertizzata è pronta per essere movimentata.

- 25 Per una successiva macinazione in frantoio fisso e/o mobile per ottenere le seguenti pezzature: 0/4 - 4/8 - 8/12 - 12/20 - 20/30 e maggiore di 30 (utilizzando come unità di misura i millimetri).

Le caratteristiche limitative dei prodotti utilizzati sono le seguenti:

Il cemento, la calce o il legante idraulico in tutte le sue accezioni devono essere stoccati in appositi silos a norma da cantiere (N nella tavola 2).

2 DIC 2011
P. R.

M. R. P.

R. R.



Rivendicazioni di invenzione industriale

**Avente per titolo: PROCESSO DI STABILIZZAZIONE ED
INERTIZZAZIONE DELLE SCORIE DI ALTO FORNO E DI FONDERIA**

**Invenzione deposita a nome di: Fedon Marco Via Garibaldi 67 -
32100 Belluno; Michieletto Pierpaolo Via Pio X 1/A 30037 Scorzè
(VE); Pilotto Renato Via Marzemine 22 - 31030 Carbonera (TV)**

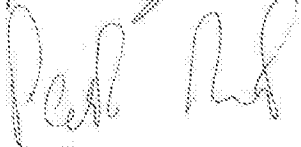
Depositata il con n°

**Inventori designati: Michieletto Pierpaolo; Fedon Marco; Pilotto
Renato**

10 **RIVENDICAZIONI**

- 1) Processo di stabilizzazione Scorie di Fonderia e d'Altoforno caratterizzato dalla miscelazione tra scorie e LEGANTE DI TIPO IDRAULICO tramite utilizzo di un impianto industriale rispondente alle seguenti caratteristiche ed elementi: alloggi dedicati allo stoccaggio di sabbia di scoria 0/4mm; vari nastri trasportatori; pesa di tipo multicelle; Pre-mescolatore di tipo "planetario" con volumi di produzione di multipli di 1 m3 (metro cubo); LEGANTE DI TIPO IDRAULICO stoccato in silos appositi; additivi di tipo "super fluidificante"; Serbatoio di acqua bianca; temporanea zona di maturazione dell'impasto ottenuto.
- 2) Processo di stabilizzazione Scorie di Fonderia e d'Altoforno caratterizzato come da rivendicazione 1 dal processo d'introduzione nel Pre-mescolatore di tipo "planetario" (M) con volumi di produzione di multipli di 1 m3 di scoria ottenuta grazie a pesatura (L) e movimentazione tramite nastro trasportatore (F) dagli alloggi (H), con LEGANTE DI TIPO IDRAULICO (N), con acqua da serbatoio introdotta in maniera nebulizzata (P) e da additivi di tipo "super fluidificante" (O).
- 3) Processo di stabilizzazione Scorie di Fonderia e d'Altoforno caratterizzato come da rivendicazione 2 dal rispetto dell'ordine d'inserimento degli elementi nel Pre-mescolatore di tipo "planetario" (M): acqua nebulizzata, scorie, LEGANTE DI TIPO IDRAULICO, additivo, acqua nebulizzata.

- 4) Processo di stabilizzazione Scorie di Fonderia e d'Altoforno caratterizzato come da rivendicazione 2 dal rispetto della manipolazione degli elementi all'interno del Pre-mescolatore di tipo "planetario" (M).
- 5) Processo di stabilizzazione Scorie di Fonderia e d'Altoforno caratterizzato come da rivendicazione 2 dal rispetto delle quantità, espresse in kg e litri, degli elementi che vengono utilizzati all'interno del seguente range: Scoria da 1.800 kg a 2.600 kg; LEGANTE DI TIPO IDRAULICO (N) da 80 kg a 240 kg; acqua da 20 L a 50 L; additivo (O) nel range tra 0,5% e 2,00% in rapporto al peso del LEGANTE DI TIPO IDRAULICO (N) utilizzato.
- 6) Processo di stabilizzazione Scorie di Fonderia e d'Altoforno caratterizzato come da rivendicazione 3 dal rispetto di tempi d'introduzione, attesa e manipolazione tra un elemento e l'altro nell'elemento M.
- 7) Processo di stabilizzazione Scorie di Fonderia e d'Altoforno caratterizzato come da rivendicazione 5 dal rispetto delle quantità e proporzioni di materiale da inserire nell'elemento M.
- 8) Processo di stabilizzazione Scorie di Fonderia e d'Altoforno caratterizzato come da rivendicazione 3 da miscelazione in Pre-mescolatore di tipo "planetario" (M).
- 9) Processo di stabilizzazione Scorie di Fonderia e d'Altoforno caratterizzato come da rivendicazione 1 dall'utilizzo di LEGANTE DI TIPO IDRAULICO in tutte le accezioni e definizioni presenti nel mercato (Calce, cemento, legante idraulico in genere) miscelato con qualunque tipologia di scoria.




Claims for an industrial invention

Title of the invention: PROCESS FOR THE STABILISATION OF
FOUNDRY AND FURNACE SLAG

Invention deposited under the names of: Fedon Marco Via Garibaldi 67 -
32100 Belluno; Michieletto Pierpaolo Via Pio X 1/A 30037 Scorzè (VE);
Pilotto Renato Via Marzemine 22 - 31030 Carbonera (TV)

Deposited on under n°

Designated inventors: Michieletto Pierpaolo; Fedon Marco; Pilotto
Renato

CLAIMS:

- 1) Process for the stabilisation of foundry and furnace slag, by means of mixing the slag with a HYDRAULIC BINDER with industrial equipment having the following characteristics: housings suitable for storing slag sand (sized 0-4 mm); various belt conveyors; multi-cell weigher; planetary type pre-mixer and having production volumes in multiples of cubic metres (m³); HYDRAULIC BINDER stored in dedicated silos; super-fluidifying additives; white water tank; temporary settling zone of the resulting mixture.
- 2) Process for the stabilisation of foundry and furnace slag, as per point 1 characterised by the introduction into the planetary pre-mixer (M) of production volumes in multiples of cubic metres of slag, by weight (L) and transported by means of belt conveyor (F) and housings (H), with HYDRAULIC BINDER (N), with water spray (P) from the tank and super-fluidifying additives (O).

- 3) Process for the stabilisation of foundry and furnace slag, as described in point 2) above, characterised by the correct sequence of introduction of the components into the planetary pre-mixer (M) as follows: water spray, slag, HYDRUALIC BINDER, additive, water spray.
- 4) Process for the stabilisation of foundry and furnace slag, as described in point 2) above, characterised by the correct manipulation of the components in the planetary pre-mixer (M).
- 5) Process for the stabilisation of foundry and furnace slag, as described in point 2) above, characterised by the correct quantities, expressed in kg and litres, of the components used, in the following ranges: slag from 1,800 kg to 2,600 kg; HYDRAULIC BINDER (N) from 80 kg to 240 kg; water from 20 L to 50 L; additive (O) from 0.5% to 2.00% of the quantity of HYDRAULIC BINDER (N) used.
- 6) Process for the stabilisation of foundry and furnace slag, as described in point 3) above, characterised by the correct times of introduction, waiting and manipulation between one component and the next into element (M).
- 7) Process for the stabilisation of foundry and furnace slag, as described in point 5) above, characterised by the correct quantities and proportions of the materials introduced into element (M).
- 8) Process for the stabilisation of foundry and furnace slag, as described in point 3) above, characterised by mixing using a planetary type pre-mixer (M).
- 9) Process for the stabilisation of foundry and furnace slag, as described in point 1) above, characterised by the use of HYDRAULIC BINDER in all its forms and definitions present in the market (lime, cement, hydraulic binder in general) mixed with any type of slag.

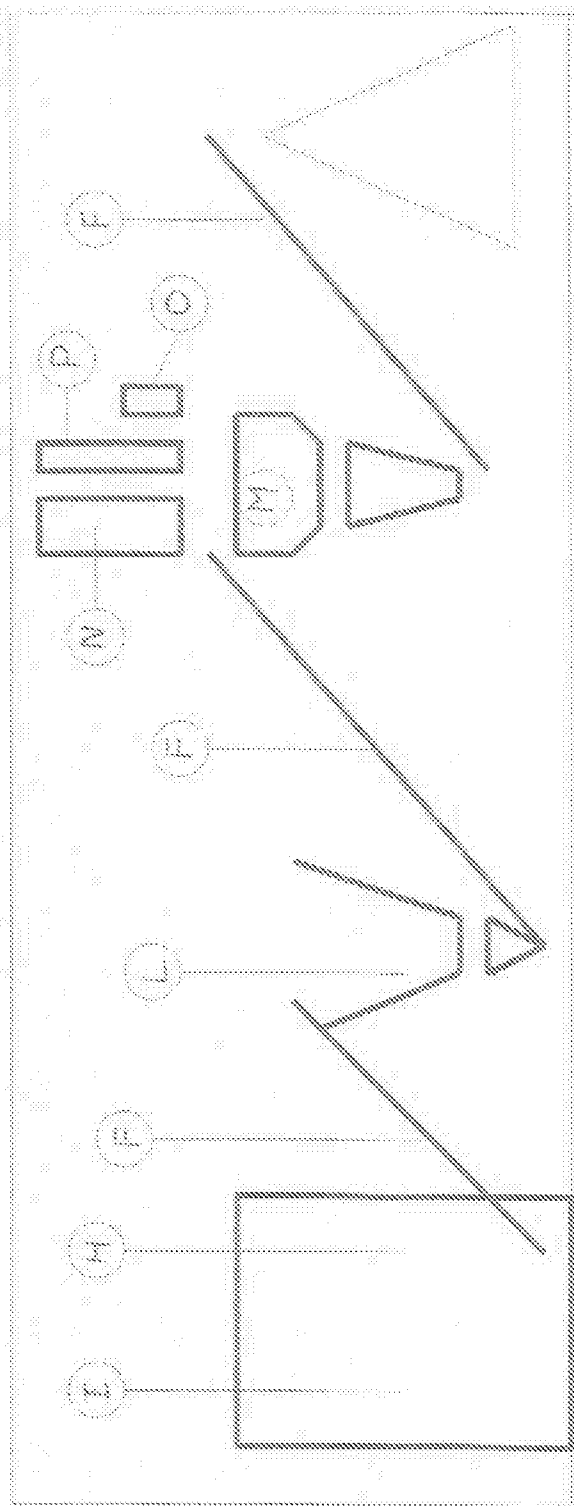
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]



1000





Approved By: *[Signature]*
 Per: *[Signature]*

