



**Modifica non sostanziale AIA - Art. 29-nonies, comma 1,
del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (e ss.mm.ii.)**

Cagnano Amiterno (AQ)

RELAZIONE TECNICA

Maggio 2024

1	Premessa.....	3
2	Ciclo tecnologico attuale di produzione del cemento	3
3	Il Progetto	4
3.1	Ricezione e deposito delle materie prime ausiliare per la miscela cruda	6
3.2	Cottura e raffreddamento clinker	9
4	Aspetti ambientali.....	10

1 Premessa

Il progetto prevede l'attivazione di una nuova produzione a campagne, utilizzando l'impianto esistente di cottura e raffreddamento del clinker, per la produzione di clinker solfoalluminoso (di seguito clinker CSA).

La modifica progettata è strettamente gestionale **non prevede** infatti la realizzazione o modifica degli impianti esistenti o variazioni della capacità produttiva dell'impianto. La presente relazione intende illustrare le caratteristiche del progetto.

2 Ciclo tecnologico attuale di produzione del cemento

Il cemento portland è un legante idraulico il cui componente principale è rappresentato dal clinker. Il clinker per cemento portland è un minerale artificiale che miscelato con acqua ha la proprietà di acquisire consistenza lapidea. Esso è composto da:

- silicato bicalcico - $(\text{CaO})_2 \text{SiO}_2$;
- silicato tricalcico - $(\text{CaO})_3 \text{SiO}_2$;
- allumino ferrito tetracalcico - $(\text{CaO})_4 \text{Al}_2\text{O}_3 \text{Fe}_2\text{O}_3$;
- alluminato tricalcico - $(\text{CaO})_3 \text{Al}_2\text{O}_3$.

I composti sopra elencati sono ottenuti da reazioni ad alta temperatura tra gli ossidi contenuti nei minerali naturali o materiali sostitutivi che ne sono gli apportatori.

Il clinker portland è prodotto dalla cementeria di Cagnano Amiterno a partire dalla marna, apportatrice di CaO , Al_2O_3 e SiO_2 e da ossidi di alluminio e ferro quali Matrix, Argalum, Silicato di ferro e Ossidi ferro apportatori di Fe_2O_3 e Al_2O_3 .

Al fine di garantire il giusto apporto di CaO , Al_2O_3 , SiO_2 e Fe_2O_3 , in funzione di esigenze tecnologiche o di richieste di mercato o nell'ambito della politica di risparmio delle risorse naturali, si utilizzano, EoW e/o sottoprodotti e/o rifiuti non pericolosi (tipologie di rifiuto ex allegato 1, suballegato 1 al DM 05.02.98: 4.7, 5.14, 7.2, 7.7, 7.1, 7.8, 7.16, 7.22, 12.3, 12.13, 12.16 e 13.10).

Per poter formare i componenti del clinker le materie prime devono essere finemente macinate (in modo tale da favorire il contatto chimico tra gli ossidi) e successivamente portate alla temperatura di circa 1.450°C per far avvenire il processo di clinkerizzazione.

Il clinker prodotto è successivamente macinato in miscela con il gesso, regolatore dei tempi di presa, e con altri componenti che conferiscono specifiche proprietà, per ottenere i cementi rispondenti alla UNI/EN 197-1, commercializzati come prodotti sfusi o insaccati.

Il ciclo tecnologico della cementeria può essere schematizzato in alcune fasi principali di seguito riassunte:

- Escavazione e frantumazione marna
- Ricezione e deposito delle materie prime ausiliare per la miscela cruda;
- Ricevimento e deposito del combustibile solido;

- Macinazione combustibile solido;
- Baie di ricezione e dosaggio del CSS-C;
- Macinazione materie prime per formazione farina cruda;
- Cottura e raffreddamento clinker;
- Deposito e spedizione clinker
- Ricezione e deposito materie prime correttive per il cemento;
- Macinazione cemento;
- Deposito cementi, insaccamento e spedizione.

3 Il Progetto

Il progetto prevede l'attivazione di una nuova produzione a campagne di clinker CSA, utilizzando l'impianto esistente di cottura e raffreddamento del clinker.

Il clinker CSA è l'intermedio di lavorazione per la produzione di leganti idraulici ad alte prestazioni denominati "ALI PRE" prodotti dalla cementeria della Società di Guardiaregia (CB) caratterizzati ad una capacità di rapida presa ed indurimento. I leganti ALI PRE sono indicati nei settori della premiscelazione e della prefabbricazione ove siano richieste presa rapida, veloce sviluppo delle resistenze, impiego alle basse temperature, basso ritiro, resistenza ai solfati.

Le campagne di produzione potenziali saranno circa 10-11 all'anno e avranno una durata di circa 7-10 giorni.

Il clinker CSA è composto da:

- silicato bicalcico - $(\text{CaO})_2 \text{SiO}_2$;
- solfo alluminato di calcio $(\text{CaO})_4\text{Al}_2\text{O}_3\text{SO}_3$;
- solfato di calcio (CaSO_4).

I principali costituenti del clinker CSA sono: CaO , Al_2O_3 , SiO_2 ed SO_3 .

L'apporto dei costituenti del clinker CSA prodotto da Cagnano sarà garantito oltre che dalla marna della miniera (apportatrice di CaO , Al_2O_3 e SiO_2), dal calcare (apportatore di CaO), dal gesso (apportatore di CaSO_4), dalla sabbia (apportatore di SiO_2) e dalla bauxite (apportatore di Al_2O_3). La produzione del clinker CSA, a seconda del titolo delle materie prime naturali, potrà includere l'utilizzo di tutti i costituenti sopra elencati o solo alcuni.

Nella produzione di clinker CSA saranno utilizzate in aggiunta alla marna le seguenti materie prime naturali:

- calcare (apportatore di CaO);
- gesso (apportatore di CaSO_4);
- sabbia (apportatore SiO_2);

- bauxite (apportatore di Al_2O_3).

Si allega, a titolo di esempio, la scheda tecnica di un possibile fornitore di sabbia (**Allegato 1**).

Nei sottoparagrafi successivi si riporta la descrizione delle fasi del ciclo tecnologico coinvolte nel progetto ed in particolare si descrivono le modalità gestionali che saranno adottate per le campagne di produzione del clinker CSA:

- Ricezione e deposito delle materie prime ausiliare per la miscela cruda;
- Cottura e raffreddamento clinker.

3.1 Ricezione e deposito delle materie prime ausiliare per la miscela cruda

L'attuale produzione di clinker per cemento Portland prevede la seguente gestione delle materie prime.

La marna, coltivata nella miniera di proprietà attigua allo stabilimento, è ridotta in pezzatura tramite un frantoio che alimenta tramite nastri trasportatori il capannone di deposito della marna con capacità massima di stoccaggio di circa 20.000 t.

Gli ossidi di alluminio e ferro quali Matrix, Argalum, Silicato di ferro e Ossido ferro sono approvvigionati tramite automezzi, scaricati in una cella di scarico coperta in calcestruzzo del capannone fondenti dalla quale sono ripresi tramite pala e scaricati nella tramoggia di carico dei nastri trasportatori che li inviano al molino di macinazione delle materie prime.

Di seguito un estratto della planimetria generale della cementeria con l'indicazione dei due depositi del frantoio.

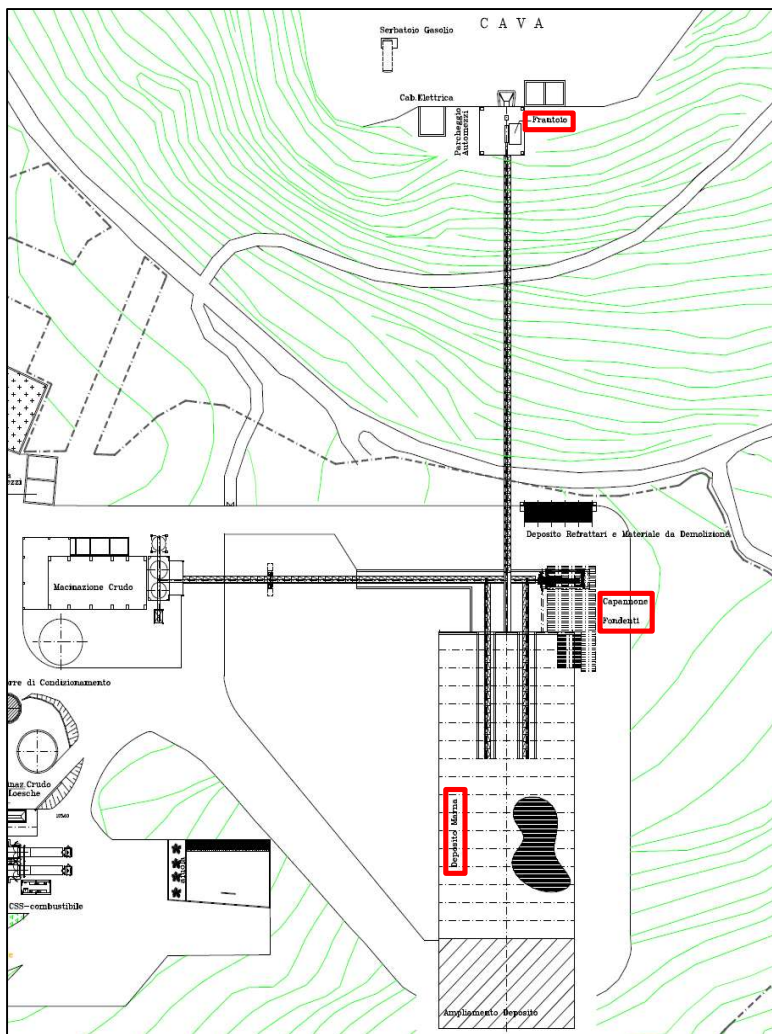


Figura 1 – Attuale stoccaggio delle materie prime per la formulazione del clinker

La produzione a campagne di clinker solfoalluminoso comporterà durante le stesse la gestione delle nuove materie prime come descritto nel seguito.

La **bauxite** utilizzata per la formulazione del clinker CSA sarà approvvigionata tramite automezzi e scaricata nella cella di scarico del capannone fondenti o direttamente nella tramoggia di carico dei nastri trasportatori di invio al molino di essicca-macinazione delle materie prime. ualora necessario, dalla cella di scarico, tramite pala gommata, la bauxite potrà anche essere messa a deposito in una porzione separata del capannone di deposito marna. Dal deposito o dalla cella di scarico la bauxite sarà alimentata alla sopra citata tramoggia di carico dei nastri trasportatori per l'invio al molino di essicca-macinazione della matrie prime.

La **sabbia** sarà approvvigionata tramite automezzi e scaricata direttamente nella tramoggia di carico dei nastri trasportatori di invio al molino di essicca-macinazione delle materie prime.

Il **gesso** attualmente è già approvvigionato e stoccato all'interno di una cella del capannone clinker e correttivi del cemento per la produzione delle varie tipologie di leganti idraulici. Il gesso destinato alla formulazione del clinker CSA sarà sempre approvvigionato tramite automezzi, scaricato nella tramoggia di carico dei nastri trasportatori ed inviato al silo di stoccaggio del molino di essicca-macinazione della matrie prime.

Il **calcare** attualmente è già approvvigionato e stoccato all'interno di una cella del capannone clinker e correttivi del cemento per la produzione delle varie tipologie di leganti idraulici. Il calcare destinato alla formulazione del clinker CSA sarà sempre approvvigionato tramite automezzi e sarà scaricato nel frantoio di cava e quindi inviato a deposito in una porzione del deposito marna. Il calcare ripreso da grattatrici automatiche dal deposito sarà inviato tramite nastri al molino di essicca-macinazione della matrie prime.

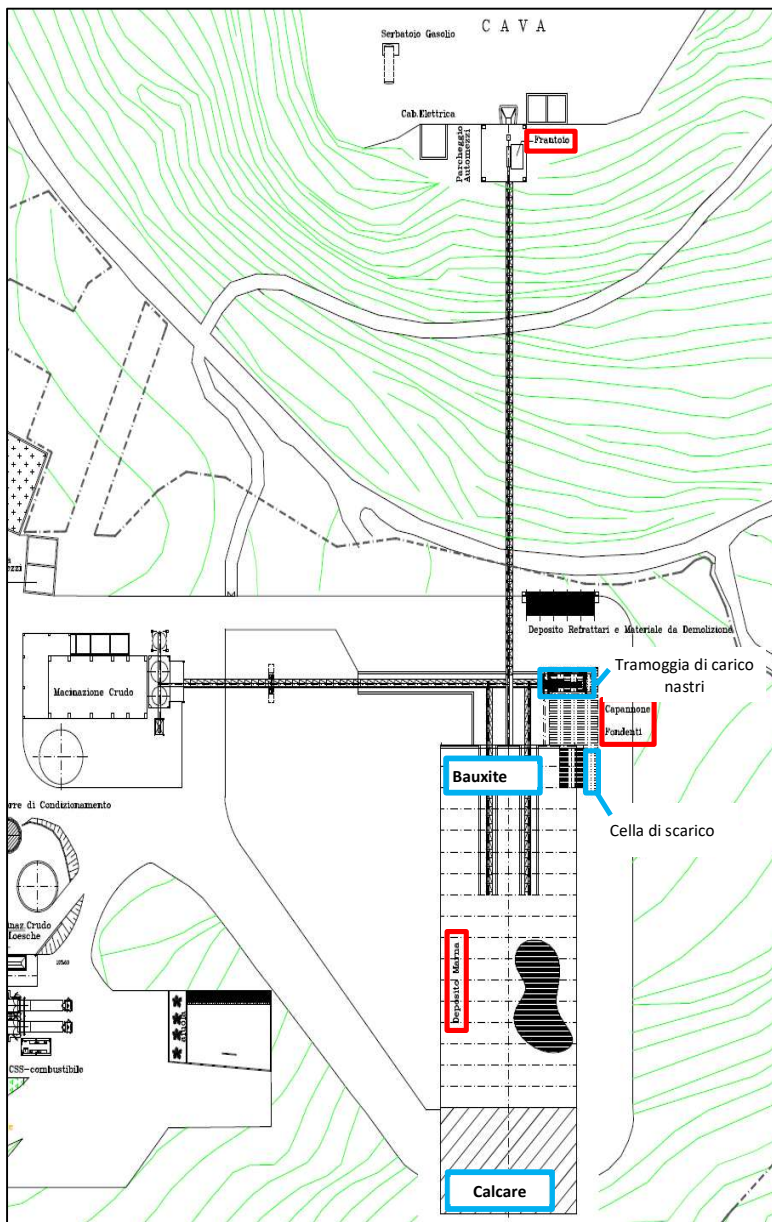


Figura 2 – Stoccaggio delle materie prime per la formulazione del clinker CSA

3.2 Cottura e raffreddamento clinker

L'attuale produzione di clinker per cemento Portland prevede la seguente impiantistica e gestione.

Per la macinazione delle materie prime per la formulazione del clinker è installato un molino a pista e rulli che effettua anche l'essiccazione tramite i gas di combustione del forno PRS.

Il prodotto del molino detto "farina" è inviato ad un silo di stoccaggio e omogeneizzazione della capacità di 3.200 t circa, dove viene fluidificato da una corrente di aria compressa immessa dal fondo poroso dello stesso silo.

Dal silo di stoccaggio e omogeneizzazione la farina è poi estratta ed inviata per la cottura al forno che si può dividere nei seguenti principali elementi costitutivi:

- preriscaldatore in sospensione (PRS);
- canale calcinante e camera calcinante;
- forno rotante;
- raffreddatore,
- impianto di filtrazione.

Il preriscaldatore in sospensione (PRS) provvede al preriscaldamento della miscela cruda a spese del calore sensibile residuo nei gas prodotti dal forno e dalla camera calcinante. Si tratta di una colonna di cicloni, di cui il primo, quello più alto, è costituito da due cicloni in parallelo aventi il compito di depolverare al meglio i gas che lasciano il forno a 300°C per essere poi utilizzati dal molino per la macinazione della miscela cruda.

La camera calcinante è un reattore chimico costituito da un cilindro metallico, rivestito internamente di materiale refrattario; nel calcinatore avviene la reazione di dissociazione del carbonato di calcio in ossido di calcio e anidride carbonica, reazione altamente endotermica che avviene a circa 900°C. L'energia per la decarbonatazione del calcare è fornita da un bruciatore.

Il forno rotante è costituito da un cilindro metallico con pareti a elevato spessore, esso poggia su basi costituite da un anello d'acciaio, che cerchia il forno, poggiante su due rulli di rotolamento liberi che, oltre a supportare il forno, ne consentono la rotazione. Il materiale che in esso è recapitato dai due dal quinto ciclone del PRS fluisce regolarmente al suo interno, incontrando i gas sempre più caldi prodotti dal bruciatore principale. Esauritasi la reazione di decarbonatazione che stabilizza la temperatura del materiale a 900°C circa, la temperatura sale rapidamente fino al valore di 1.450°C alla quale si completano le reazioni di sinterizzazione dei quattro ossidi principali di calcio, silicio, alluminio e ferro, con comparsa di fase liquida che interessa il 20÷30% della massa totale. Tale elevata temperatura si raggiunge sotto l'irraggiamento diretto della fiamma del bruciatore principale, in grado di sviluppare una fiamma avente temperatura di circa 2.000°C, utilizzando aria preriscaldata nel raffreddatore del clinker a circa 900°C come aria di combustione secondaria in ragione del 90%, mentre il restante 10% è fornito come aria di combustione primaria attraverso il bruciatore stesso per fornire alla miscela aria-combustibile la necessaria turbolenza. Le temperature altissime che si realizzano nel tubo rotante, nonché l'abrasività e la reattività del materiale in esso trattato, impongono la sua protezione con materiali refrattari adeguati costituiti da mattoni magnesiaci e alluminosi.

Il clinker prodotto dal forno rotante, sotto forma di una polvere scura e in parte granulata, viene riversato nel raffreddatore che provvede al suo rapido raffreddamento fino a temperature compatibili con il suo successivo trasporto e trattamento. L'aria più calda è recuperata nel processo come aria secondaria, l'aliquota eccedente viene invece allontanata dal raffreddatore per la sua filtrazione ed emissione in atmosfera. Il raffreddatore è costituito da un tappeto mobile di piastre forate dove il clinker è progressivamente raffreddato dall'aria che viene insufflata dalle camere sottostanti da ventilatori.

Tutti i gas polverosi e di combustione dell'impianto di macinazione ed essiccazione delle materie prime, del preriscaldatore in sospensione, della camera di calcinazione, del forno rotante e del raffreddatore prima di essere emessi in atmosfera sono depolverati tramite un moderno filtro misto (elettrofiltro e tessuto).

Il forno con precalcinatore in sospensione permette un intimo contatto tra materie prime e gas all'interno dei cicloni garantendo oltre a un ottimo scambio termico anche una capacità elevata di adsorbimento degli ossidi di zolfo da parte della farina. Tale capacità autodepurante permette l'abbattimento degli inquinanti derivanti dagli apporti di zolfo. Lo zolfo è introdotto nel ciclo tramite il combustibile e talvolta con le materie prime. Grazie alle condizioni ossidanti e alla presenza nei forni di notevoli quantità di alcali, principalmente calcare decarbonatato, gli ossidi di zolfo sono neutralizzati ed inglobati nel clinker sotto forma di sali.

La produzione a campagne di clinker CSA sarà effettuata senza alcuna modifica impiantistica o gestionale del forno di cottura del clinker descritto in precedenza, le materie prime necessarie saranno essicco-macinate nell'impianto di macinazione esistente ed alimentate secondo la miscela richiesta al forno di cottura per essere sottoposto allo stesso processo di clinkerizzazione.

Il clinker CSA prodotto sarà stoccato nel capannone di deposito del clinker e correttivi cemento da qui ripreso per il trasferimento tramite automezzi allo stabilimento di Guardiaregia o ad altre cementerie.

4 Aspetti ambientali

L'approvvigionamento delle nuove materie prime naturali per la produzione del clinker CSA non comporta variazione degli impatti ambientali rispetto a quelli attuali.

Le materie prime naturali utilizzate per la formulazione del clinker CSA saranno stoccate all'interno del capannone di "deposito marna" per quanto riguarda il calcare e la bauxite, mentre il gesso, già oggi depositato in cella all'interno del capannone materie prime cemento, sarà scaricato nella tramoggia di carico dei nastri trasportatori ed inviato al silo di stoccaggio del molino di essicco-macinazione della materie prime. Per la sabbia non è previsto nessuno stoccaggio; il suo approvvigionamento, qualora necessario, avverrà con lo scarico diretto nella tramoggia di carico dei nastri trasportatori (cfr Allegato 2).

Tutte le materie prime saranno movimentate con gli stessi impianti, depolverati da filtri a tessuto, ad oggi utilizzati per la movimentazione delle materie prime già autorizzate, il cui limite emissivo fissato dall'AIA in conformità alle BAT Conclusions di settore è pari a 10 mg/Nm³.

In particolare, l'emissione E3 è afferente all'impianto di depolverazione dedicato all'estrazione delle singole materie prime dalle rispettive tramogge, mentre le emissioni E4, E6, E43, E7, E5, sono relative a impianti di depolverazione che trattano la miscela delle materie prime per la formulazione del clinker (**Figura 3**)

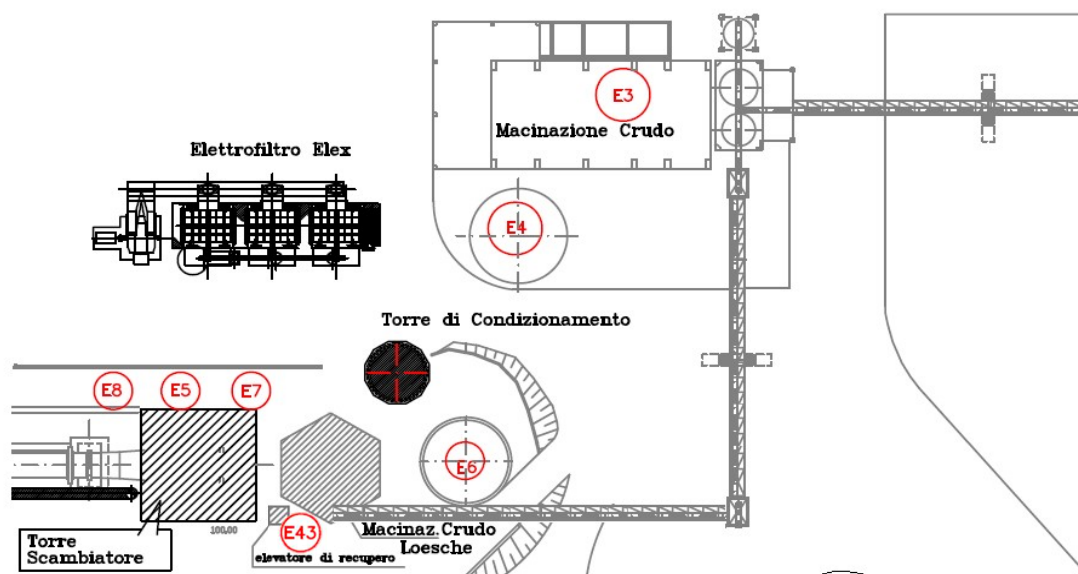


Figura 3 – Filtri di depolverazione materie prime

La granulometria e l'umidità delle materie prime naturali citate sono tali da evitare, durante le operazioni di scarico e movimentazione con pala gommata l'originarsi di polveri diffuse.

Lo scarico delle suddette materie avverrà nell'esistente "tramoggia di carico dei nastri" che è dotata di tettoia e di muri laterali che ne limitano una eventuale emissione diffusa di polveri. Inoltre, la tramoggia sarà equipaggiata da un sistema di nebulizzazione ad acqua che, qualora l'umidità dei materiali risulti particolarmente bassa, garantirà il contenimento di eventuali polveri diffuse.

Le nuove materie prime saranno stoccate al coperto, lo scarico e la loro movimentazione avverrà su superficie coperta delimitata da muri perimetrali quindi non si avrà dilavamento meteorico delle stesse.

Si allega alla presente relazione la revisione 3 della planimetria n.5/SSP/2018 dell'AIA in cui è stato inserito il deposito delle nuove materie prime (**Allegato 2**).