

## RELAZIONE TECNICA

Breve descrizione del tipo di attività e produzione.

# ( I° ) - DESCRIZIONE del PROCESSO di ESSICCAZIONE di Inerti Calcarei fini per successiva micronizzazione

Impianto di tipo “equicorrente continuo”.

*Con riferimento al Layout Dis.n.° ... allegato*

L'impianto è costituito da più macchine e strumenti, in parte anche molto sofisticati e di alto contenuto tecnologico al fine di ottenere, con un processo totalmente automatico, la maggior qualità ed il massimo rendimento nella produzione di **INERTI FINI disidratati**, attraverso queste fasi:

- Predosaggio inerti, essiccazione e riscaldamento alla temperatura voluta ( compresa tra i 100°C e max 120 °C ), per il successivo trattamento in Micronizzatori o eventuali insilaggi a caldo, da dove con automezzi dotati di copertura, oppure autocisterne , vengono trasportati all'utilizzatore. In particolare, i vari tipi di inerti vengono alimentati in una (o più) vasche di servizio e dosaggio. Da queste vasche il materiale allo stato umido (valori compresi tra 3 % e max 5 %) viene estratto con un sistema automatico in quantità, variabile, in funzione dell'umidità contenuta e alimentata tramite un nastro al cilindro essiccatore rotante.

- Essiccazione e riscaldamento. La macchina è costituita da un cilindro rotante inclinato e diversamente palettato che fa avanzare il materiale equicorrente ad un flusso di aria calda e secca generato da un bruciatore posto sul lato dell'ingresso del materiale e dotato di una precamera di combustione particolarmente conformata, dove la fiamma del bruciatore si sviluppa in modo ottimale alle temperature ideali previste e i fumi caldi prodotti transitando nel cilindro , scambiano il loro calore con gli inerti , disidratandoli e riscaldandoli fino a temperature variabili secondo il tipo di prodotto realizzato.

La precamera brevettata , è dotata di una particolare zona che consente il completo sviluppo della combustione con generazione di fumi surriscaldati al valore ottimale previsto per il riscaldamento materiali nella camera di scambio , ed il bruciatore è dotato di un sistema di regolazione modulante in funzione della depressione e temperatura dei fumi miscelati.

- Aspirazione e Filtrazione .I fumi caldi, che hanno assorbito il contenuto di umidità degli inerti , vengono aspirati da un cassone decantatore posto all'uscita del cilindro e convogliati con una tubazione ad un filtro a maniche di tessuto, preceduto da uno sgrossatore a cicloni centrifughi , di seguito meglio descritto, che ne tratterrà tutte le polveri contenute, facendo fuoriuscire al camino i prodotti della combustione e il vapore acqueo.

Tutte le polveri recuperate da sgrossatore e filtro a maniche , vengono convogliate assieme o separatamente , in base alla granulometria voluta ai silos di stoccaggio.

I fumi vengono espulsi dal camino , dotato delle prese per un agevole analisi della qualità dei fumi emessi , in ottemperanza alle vigenti normative .

- Scarico prodotto essiccato e convogliamento a silos / sistemi di micronizzazione / vagliatura / sistemi di raffreddamento. La soluzione tecnica prevista dipende dalle esigenze del Cliente.

## **Descrizione delle linee di produzione con individuazione delle emissioni.**

Tutto il processo è automatico, e regola:

- la portata di materiali,
- l'intensità della caloria fornita dal bruciatore,
- la temperatura dei fumi caldi all'ingresso della zona di scambio del cilindro essiccatore,
- il sistema di estrazione e filtrazione dei fumi di combustione e del vapore acqueo ,estratto dai materiali
- la portata di aria fredda parassita , di ottimizzazione combustione.
- I parametri di lavoro del filtro a maniche : intensità e frequenza battute di pulizia.

Il forno cilindrico rotante opportunamente coibentato, per ridurre al minimo le dispersioni termiche, è munito di un bruciatore automatico a modulazione di fiamma a combustibili GAS Metano / GPL , e di un canale di scarico nel quale è posto un sistema a termocoppie, per la rilevazione-regolazione della temperatura del prodotto essiccato e riscaldato.

La fiamma all'interno del tamburo, che è dotato di una particolare palettatura , è libera senza però mai entrare in contatto con il materiale da trattare. Questo ultimo, data l'inclinazione del forno, avanza dall'ingresso , verso la parte opposta mosso, opportunamente, da speciale palette sistemate lungo le pareti interne al cilindro , e conformate secondo la fase di processo termico realizzata ( sviluppo e completamento combustione , scambio tra fumi e materiale, convogliamento fumi e polveri al filtro di recupero )

Lo scambio avviene per conduzione-convezione ed irraggiamento ed i consumi di combustibile , dipendono soprattutto dal suo tenore di umidità.

La temperatura dei fumi, all'uscita del forno, risulta ,essendo in equicorrente , compresa tra i 110°C e 130°C , con punte di 160°C , nella produzione di particolari materiali o particolari condizioni di lavoro.

## **DESCRIZIONE linee di PROCESSO materiali trattati:**

### **- LINEA di DOSAGGIO ed ESSICCAZIONE MATERIALI , con ASPIRAZIONE FUMI E POLVERI, EMISSIONI AL CAMINO.**

Come si è detto, tutte le fasi di produzione, sono completamente automatiche: particolare cura è stata posta nella progettazione delle apparecchiature e nell'innovativo software di controllo dei processi integrati nell'impianto, quali:

- per il predosaggio degli inerti ,che è di tipo volumetrico tramite coclea estrattrice da tramoggia polmone , con particolari sistemi di rilevamento portata.
- per il controllo delle funzioni del bruciatore , della combustione e dello stato di pressione a cui si trova la camera di combustione
- per ottimizzare l'aria parassita e aumentare il rendimento della combustione e del sistema termico, lo scambio termico nel forno , tramite il controllo e gestione delle temperature dei fumi caldi e del materiale.(Il bruciatore è di tipo modulante , particolarmente innovativo , e progettato per questo specifico processo e applicazione. Il valore di temperatura voluto ,del materiale essiccato , viene mantenuto , al variare dell'umidità contenuta , agendo automaticamente sui principali parametri del processo, ovvero: portata del dosatore, temperatura di uscita materiale

essiccato desiderata ,entità della depressione in zona combustione ,potenza erogata dal bruciatore modulante .)

- per il controllo della portata d'aspirazione dei fumi di combustione, in funzione della potenza termica sviluppata dal bruciatore modulante , del vapore acqueo generato dall'umidità contenuta negli inerti di origine , (Sono inseriti anche parametri per il controllo dei fumi , in funzione del loro trattamento nelle 2 fasi di lavorazione , ovvero nello sgrossatore posto all'ingresso del filtro a maniche e infine nel sistema di controllo del filtro , per un regolato e costante recupero delle granulometrie del materiale trattato(fini / filler ).
- per il controllo delle funzioni del filtro a maniche , con particolare riferimento alle fasi di avvio , mantenendo i valori di "DeltaP " delle maniche a valori stabili e costanti , agendo sui parametri dei valori dei tempi e intensità di pulizia delle maniche.

### **Abbiamo pertanto tenuto conto degli alti costi raggiunti dai combustibili, e dei problemi ecologici connessi all'ambiente dove è posto il cantiere.**

L'impostazione dei parametri di funzionalità generale avviene direttamente sul PC che gestisce l'impianto e che provvede, per mezzo di apparecchiature elettroniche ed elettromeccaniche, al mantenimento dei dati richiesti .

Appositi sistemi di allarme intervengono per modificare o arrestare, se necessario, l'impianto se i valori rilevati si discostano dai valori impostati oltre la tolleranza ammessa.

Viene inserito a parte una lista e descrizione dei parametri di sicurezza utilizzati per un utilizzo del bruciatore e del filtro a maniche in piena sicurezza ed efficienza.

I fumi, dato il tipo di processo, trasportano ,nel loro flusso verso il camino, le parti più leggere: filler e sabbie finissime, provvedendo ad una selezione dei materiali.

Come descritto, i fumi da depurare contengono prodotti della combustione , aria esterna convogliata per regolare la temperatura dei fumi caldi , vapore acqueo in diverse quantità (al variare dell'umidità di ingresso inerti umidi) e polveri inerti a diversa granulometria, trascinate nel flusso della corrente gassosa.

**Da questa primaria esigenza di selezionare e separare le particelle a diversa composizione e peso specifico , oltre che dalle ovvie considerazioni di controllo delle emissioni secondo la vigente normativa, la necessità e l'utilità di recuperare tutti i fini dai fumi , sia la parte più grossolana dallo sgrossatore , che la parte più fine recuperata dal filtro a maniche . La parte che non viene trascinata dai fumi , viene alimentata dallo scarico cilindro al trattamento di micronizzazione**

**TUTTI I MATERIALI IN USCITA RISULTANO ESSERE "PRODOTTO FINITO" COMMERCIBILE , E NON VI SONO MATERIALI DI SCARTO DA SMALTIRE .**

CARATTERISTICHE dell' AEREIFORME all'uscita dall'essiccatore rotante , nella canale che convoglia i fumi al sistema di filtrazione:

- Temperatura di uscita – variabile tra :.....100°C e 130°C
- Portata massima aeriforme , con fumi comb.+aria raff. e vapore H2O..... m3/h
- Portata media di lavoro : ( Bruciatore modulante )..... m3/h

( I valori dipendono dalle quantità di prodotto da trattare e dal conseguente dimensionamento impianto )

Tutte le polveri recuperate dalle varie fasi di lavorazione , vengono trattate e recuperate per la produzione , con le modalità previste per la linea essiccazione .

Tutti i fumi filtrati convergono ad un unico camino , per tutto l'impianto , dotato delle opportune prese per le analisi delle emissioni , secondo la vigente normativa.

Le caratteristiche di funzionalità e sicurezza del bruciatore di tipo industriale sono descritte in scheda a parte , completo di schema di circolazione e alimentazione combustibili ,e fornite normalmente ai V.V. F., per l'espletamento delle pratiche di "Rilascio del certificato di PREVENZIONE INCENDI ".

Le caratteristiche di funzionalità e sicurezza della linea di aspirazione generale , dotata di decantatore gravimetrico , sgrassatore , filtro a maniche in tessuto , aspiratore con serranda modulante ( o in alternativa , per il massimo risparmio energetico , di un aspiratore a portata variabile mediante inverter ) e ciminiera di espulsione finale ,sono descritte in scheda a parte .

: Analisi dei sistemi di abbattimento utilizzati ).

CARATTERISTICHE dell' AEREIFORME in Uscita dal camino E1-( Dopo filtrazione e recupero totale polveri )

- Temperatura di uscita – variabile tra :.....70°C e 130°C
- Portata massima aereiforme , contenente fumi di combustione + aria calda + vapore H2O..... m3/h
- Portata media di lavoro : ( Bruciatore modulante +Serrande di parzializzazione flussi ) : ..... m3/h
- Contenuto di polveri nell'aereiforme, inferiore..... a 20 mg/Nm3 ( secondo quanto previsto da L.152/06 e successivi aggiornamenti in Italia ). Si possono utilizzare maniche di particolare densità , fino ad ottenere valori di polveri emesse , inferiori a 10mg/Nm3 .

## **( II° ) - DESCRIZIONE dei SISTEMI E TECNOLOGIE di SICUREZZA e stabilità di funzionamento della linea di essiccazione e filtrazione , integrate nel MICROPROCESSORE di controllo e gestione produzione impianto.**

Sul sistema che controlla e gestisce in sincronia e sicurezza tutte le fasi di produzione sopra descritte , dall'avviamento , al lavoro a regime , fino allo spegnimento , in funzione delle ricette che si intendono produrre , sono stati integrati tutta una serie di controlli e sicurezze , che in base ai valori di campo impostati , regola tutte le funzioni collegate.

**Segue descrizione dei parametri controllati , con riferimento allo " SCHEMA di PROCESSO " Dis.n.° .....allegato**

**- A - LINEA : DOSAGGIO , ALIMENTAZIONE , ESSICCAZIONE INERTI , con FILTRAZIONE ed ESPULSIONE FUMI**

**- I° - Collegamenti con BRUCIATORE :**

1 – **Sensori di livello minimo nelle vasche di dosaggio** : segnale a operatore di ripristino livello.....**SI**  
l'opertore in cabina e il palista vedono e sentono allarme di livello minimo tramoggia , con produzione residua di circa 10' .

- 2 – **Sensore di regolare flusso su nastro estrattore** delle vasche di dosaggio : aziona sistemi antiponte di fluidificazione e scorrimento del prodotto , e segnala a operatore allarme su formule.....**SI**
- 3 – **Sensore di regolare flusso su nastro di alimentazione** del cilindro essiccatore e di regolare rotazione del rullo condotto : segnala eventuali irregolarità di alimentazione di inerti umidi all'essiccatore , e avvia procedura emergenza spegnimento bruciatore, per evitare surriscaldamenti dei componenti a valle essiccatore. Viene transitoriamente accecato dall'operatore nella fase di avviamento e preriscaldamento impianto.  
.....**SI**
- 4- **Sensore ( OPTIONAL )** di rilevamento umidità media inerti su nastro alimentazione essiccatore : segnala l'umidità media % contenuta nella miscela di inerti dosati dai nastri estrattori , e consente di programmare preventivamente la potenza del bruciatore , riducendo le pendolazioni dovute al ritardo del segnale di temperatura degli inerti riscaldati.....(NO )  
( l'operatore verifica periodicamente visivamente l'umidità media del materiale da trattare e ne regola in conseguenza manualmente il flusso all'impianto )
- 5 – **Sensori di controllo del regolare flusso di combustibile al bruciatore** , con sensori di stato delle caratteristiche combustibile ( temperature e pressioni ): agiscono automaticamente sul ciclico di controllo azionamento e modulazione del bruciatore, consentendone il regolare avvio ed eventuale spegnimento d'emergenza.....**SI**
- 6 – **Sensori di presenza fiamma del bruciatore pilota di avviamento e bruciatore di lavoro** : agiscono automaticamente sul ciclico di controllo azionamento e modulazione del bruciatore, consentendone il regolare avvio ed eventuale spegnimento d'emergenza.....**SI**
- 7 – **Sensori di temperatura inerti essiccati** : posizionati sulla canale uscita cilindro , sono di tipo a termocoppia ,per la regolazione bruciatore , e a raggi infrarossi per visualizzare molto rapidamente le variazioni di temperatura all'operatore. Consentono di regolare la portata di produzione ,in funzione della potenza massima bruciatore , e della temperatura inerti voluta.....**SI**
- 8 – **Sensore di temperatura fumi di uscita essiccatore** : segnala il livello di efficienza dello scambio termico ,che avviene nel cilindro ,in funzione della granulometria e umidità inerti trattati. Consente all'operatore di variare manualmente mediante servoattuatori il tempo di permanenza di materiale e fumi all'interno della zona di scambio , verificando di non avere fenomeni di condensa vapore sul filtro.....**SI**
- 9 - **Sensore di temperatura fumi di ingresso DRYER (camera scambio tra fumi caldi e materiale)** : provvede a regolare la quantità d'aria fredda necessaria ad avere la miscela di fumi ad una ben determinata temperatura , all'ingresso della zona di essiccazione. Mantiene l'equilibrio tra la massima efficienza termica e la massima temperatura fumi accettabile dal materiale , variabile con la % di umidità contenuta all'ingresso dell'essiccazione. ( Valori sull'aria stechiometrica di combustione , riservati )  
.....**OPTIONAL**

## II ° - Collegamenti con FILTRO a MANICHE e BRUCIATORE

- 1 - **Sensore di temperatura fumi di ingresso filtro** : all'evidenziarsi di valori a rischio condensa , intervengono ad aumentare potenza bruciatore se disponibile , oppure a ridurre portata inerti. All'opposto con alti valori di temperatura ( >130°C ), provvedono ad aumentare la portata inerti , o ridurre potenza bruciatore.....**SI**  
( **Inserito inoltre sistema di modifica velocità materiali nell'essiccatore** , con variazioni di ottimizzazione in funzione del tipo di granulometria e umidità del materiale trattato , inserite dall'operatore impianto ) .....**SI**
- 2 – **Sensore di massima temperatura fumi** : tarato a diverse temperature a seconda delle caratteristiche di resistenza termica del tessuto utilizzato per le maniche (– Circa 180°C per Aramidico -) , segnala anomalie all'impianto , provvede a ridurre potenza bruciatore , (aprendo

qualora presente la serranda di aria falsa, come nell'impianto in oggetto) , e senza rapide riduzioni della temperatura fumi , provvede allo spegnimento bruciatore immediata , per salvaguardare l'integrità ed efficienza delle maniche del filtro. .....SI

3 – **Sensore di depressione in camera combustione** : rileva lo scostamento dal valore ottimale impostato ( per il corretto sviluppo della fiamma , con il minimo ingresso di aria parassita , in coordinazione con il valore di massima temperatura fumi miscelati previsto per il materiale ( Punto :-A-I°-9- ) , registrando il grado di apertura della serranda DAPO' ,comandata dall'operatore , di regolazione della portata aspiratore

.....SI

4 – **Sensore di “Differenziale di pressione tra camera pulita e camera sporca del filtro “:** rileva la situazione di lavoro delle maniche del filtro ed eventuali anomalie sia di intasamento ,(alti livelli di D.P. per mancata pulizia o condense ) ,sia di eccessivo passaggio ,( bassi livelli di D.P. per fori sulle maniche o distacco dai cestelli di sostegno ). L'operatore provvede ad intervenire manualmente sul P.L.C. di controllo ciclico di lavoro del filtro, modificando i valori di tempo di avviamento battute , intensità di pressione delle battute , sulla frequenza battute. (Sono regolazioni da fare circa semestralmente , ma sono integrabili nel SOFTWARE , sistemi di controllo , che ottimizzano i valori di filtrazione , mediante il mantenimento della costanza dei valori di D.P. , azionando in avvio la pulizia delle maniche solo al raggiungimento del valore di D.P. ottimale , variando i tempi di regolazione delle battute di pulizia e l'intensità delle battute.) In effetti i valori ottimali di efficienza delle maniche , si hanno quando si ha uno strato costante e continuo di polvere sulla manica stessa ( pertanto a maniche nuove si possono avere trafilamenti di polvere anomali , e a maniche intasate una drastica riduzione della produttività impianto )

.....MANUALE SI

5 – **Sensore di valore apertura della serranda di regolazione portata aspiratore- tipo visivo diretto** : oltre che indicare la corrispondenza tra i valori di depressione della camera di combustione ( pos. 3 ) con il valore di apertura e portata aspiratore finale , segnala anche quale margine di incremento di produzione rimane nella linea essiccazione / depurazione , con inerti a quel valore di umidità.....SI

6 – **Prese per analisi dei fumi al camino** , dimensionate e posizionate secondo la vigente normativa.....SI

7 – OPTIONAL :Sensori di analisi continua dei fumi.....NO