



1. PREMESSE ED OBIETTIVI DEL PROGETTO

Come già precedentemente comunicato, emerge la necessità di sostituire in ITALCARBON la linea di rigenerazione dei carboni attivi, in quanto quella attualmente in utilizzo risulta piuttosto datata. Per massimizzare la rigenerazione del carbone e migliorare le proprie prestazioni ambientali, ITALCARBON ha intenzione di sostituire la linea attuale con una versione più moderna e tecnologicamente avanzata.

L'attività di rigenerazione dei carboni attivi tramite trattamento termico presso ITALCARBON, come noto, prevede l'impiego di un forno rotativo, seguito da una sezione adeguata al raffreddamento e la vagliatura del materiale in uscita dal forno. Il forno rotativo adottato è del tipo *equi-corrente* ed è dotato di un bruciatore alimentato a gas metano. Per quanto riguarda il trattamento dei fumi generati dal processo di rigenerazione dei carboni attivi, l'impianto attualmente è dotato di una sezione di trattamento adeguatamente dimensionata e progettata.

2. DESCRIZIONE DELLA NUOVA LINEA PROPOSTA

I carboni attivi esausti conferiti presso l'impianto di rigenerazione sono principalmente di due tipologie:

- Carboni attivi derivanti da filtrazione aria;
- Carboni attivi derivanti da filtrazione acqua;

I carboni attivi impiegati nella filtrazione dell'acqua arriveranno all'impianto di rigenerazione umidi, mentre quelli utilizzati per la filtrazione dell'aria saranno praticamente asciutti.

Ai fini del dimensionamento della presente linea di rigenerazione è stata considerata un'umidità iniziale dei carboni attivi derivanti da trattamento H₂O del 50%. Emerge la necessità di alimentare il nuovo forno rotativo con una miscela dei due tipi di carboni attivi, con l'obiettivo di ridurre il contenuto di umidità iniziale e, pertanto, migliorare le prestazioni complessive dell'impianto.

Di conseguenza, la sezione di ricevimento e stoccaggio dei carboni attivi, così come quella di alimentazione del forno rotativo, saranno configurate in modo da consentire l'alimentazione desiderata.

2.1. SEZIONE RICEVIMENTO DEL CARBONE ATTIVO ESAUSTO DA RIGENERARE

I carboni attivi da rigenerare arrivano, normalmente, all'impianto in big bag standard, oppure, se conferiti, come autorizzato, con altre tipologie di imballaggi, i carboni possono essere travasati all'interno di big bags.

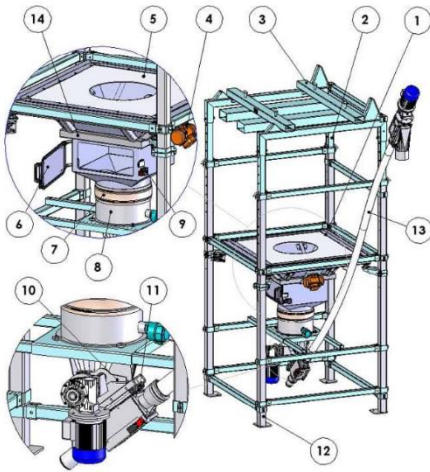
È importante sottolineare che il materiale da rigenerare conferito, potrà risultare contaminato dalla presenza di materiali estranei di diversa natura e differenti caratteristiche. Questi materiali estranei dovranno essere separati dal carbone attivo da rigenerare prima che questo raggiunga il forno rotante. La presenza di questi materiali estranei obbliga a prevedere un **sistema di separazione**.

Allo scopo di facilitare le operazioni di scarico prevediamo l'impiego di una stazione svuota big bag (**Pos.1**) simile a quella rappresentata nella figura sottostante.



ITALCARBON

rigenerazione carboni attivi



Il Big Bag contenente il materiale da rigenerare viene appeso facilmente alla struttura di svuotamento big bag tramite carrello elevatore, tuttavia, la movimentazione e il sollevamento del big bag potrà avvenire anche tramite il paranco elettrico o pneumatico che equipaggerà entrambe le stazioni di svuotamento big-bag.

La tramoggia in plastica sottostante consente l'apertura in sicurezza del big bag ed il suo travaso in assenza di polvere grazie alla presa laterale di aspirazione ed alla guarnizione superiore a tenuta sul fondo del big bag.

La tramoggia di travaso è inserita all'interno di una gabbia di rinforzo a forma tronco-piramidale rovescia su cui viene imbullonato il vibratore elettromeccanico

a masse eccentriche regolabili.

La gabbia, elemento di sicurezza, è montata su opportuni antivibranti in gomma per trasmettere le vibrazioni solo al big bag ed al suo contenuto in polvere e non alla struttura di sostegno svuota big bag.

La plastica utilizzata per la tramoggia stampata è antistatica e conforme alla direttiva ATEX 2014/34/UE. Ulteriori vantaggi sono il basso coefficiente d'attrito, una facilitata discesa della polvere e un'ottima pulizia grazie agli angoli arrotondati e resistenza alla corrosione.

Se necessario, in caso di polveri impaccate (come potrebbe essere il caso dei carboni attivi esausti da trattamento acqua), il sistema potrà essere integrato con dei pistoni pneumatici ad azione diretta sul big bag al fine di assicurare una discesa costante della polvere.

Lo scarico parziale del big bag, qualora richiesto, è reso possibile grazie ad ulteriori due pistoni pneumatici che agiscono sulla bocca di scarico del big bag chiudendola.

Poiché, a volte, i big bag in arrivo all'impianto sono chiusi sul fondo e privi di bocca di scarico (proboscide), la tramoggia di travaso sarà integrata con un opportuno kit di taglio con box di rialzo laterale predisposto per il contenimento e la captazione delle polveri generate durante il taglio del big bag stesso.

La stazione di scarico big bag sarà equipaggiata di setaccio (maglia setaccio da adottare 20x20 – 25x25) per allontanamento dei materiali estranei e di un portello che consenta l'ispezione e la rimozione dei sopraccitati materiali estranei.

Per il trasferimento del carbone attivo esausto da rigenerare in arrivo all'impianto dalla stazione di scarico big bag alla successiva tramoggia di stoccaggio (**Pos.3**) è, al momento, previsto l'impiego di una coclea tradizionale (**Pos.2**).

Ulteriori caratteristiche:


- Telaio di sostegno a 4 montanti regolabili in altezza con traversi di irrigidimento assemblati mediante bullonatura, anch'essi regolabili in altezza.
- Portata fino a 2.000 kg in base alle esecuzioni.
- Svuotamento Big Bag e trasporto del contenuto mediante trasportatori a coclea.
- Sollevamento Big Bag con paranco elettrico o pneumatico.
- Estrattore da fondo piano con dosatore volumetrico o gravimetrico a coclea in caso di prodotti con difficile scorrimento.


 Kit di taglio.

NOTA – la stazione filtrante



È importante sottolineare che, a volte, il conferimento del c.a. da rigenerare, ha luogo per mezzo di bidoni contenenti materiale particolarmente liquido. In questo caso, è necessario studiare una soluzione che consenta:

 La movimentazione dei bidoni in arrivo per mezzo di un carrello elevatore dotato di un sistema di presa adeguato nonché di traslatore per lo scarico del contenuto dei bidoni in sacchi filtranti;

 il posizionamento dei sopraccitati sacchi filtranti su di una struttura che consenta il graduale smaltimento della maggior parte del contenuto di acqua.

La soluzione adeguata alla soluzione di questo problema specifico potrebbe essere la progettazione di una stazione simile a quanto riportato nell'immagine sovrastante.

Come anticipato, è prevista l'installazione di N. 01 tramoggia di alimentazione del forno **(Pos.3)**, con una capacità di circa 4 m³ che potrà ricevere entrambe le tipologie di carbone attivo esausto da trattare.

La tramoggia sarà a fondo cocleato e sarà equipaggiata di controllo di livello (extra massimo) e inverter per la regolazione della portata in alimentazione al forno rotativo. In sintesi, le due tipologie di materiale in ingresso potranno essere entrambe gestite dalla stazione di scarico big-bag che sarà collegata, per mezzo di un sistema di trasporto a coclea, alla tramoggia di alimentazione forno di riferimento. La presenza di un fondo cocleato nella tramoggia "polmone" unito al fatto che, a valle della tramoggia stessa, saranno installate (come vedremo) ulteriori 3 coclee (coclea 2-3-4), garantiscono una certa miscelazione dei due flussi ante ingresso al forno rotativo stesso.





Le sezioni di scarico e alimentazione saranno completate da un sistema di aspirazione **(Pos.10)** che garantirà la captazione delle polveri che dovessero sollevarsi nelle fasi di scarico e movimentazione del rifiuto. Il sistema in questione prevede 2 punti di aspirazione che saranno rappresentati dal gruppo scarico big bag e dalla tramoggia alimentazione. I 2 punti di aspirazione genereranno una costante leggera depressione nelle zone interessate grazie all'azione del ventilatore V3 **(Pos.7)** e l'aria qui aspirata verrà convogliata al filtro a maniche 1 **(Pos.8)** che si occuperà di trattenere le polveri nella stessa contenute. Il filtro a maniche sarà equipaggiato di sistema automatico di pulizia delle maniche, ad aria compressa, del tipo "reverse pulse jet" oltre che di rotocella di tenuta e scarico **(Pos.8.1)**. Le polveri catturate dal filtro a maniche 1 verranno raccolte in un contenitore dedicato **(Pos.8.2)** collocato allo scarico della rotocella di cui sopra. In questo modo, le polveri trattenute dal filtro a maniche 1 potranno essere, eventualmente, nuovamente mescolate al materiale in arrivo dalla tramoggia e, quindi, essere sottoposte al trattamento termico previsto.

2.2. SEZIONE PRE-CONDIZIONAMENTO E ALIMENTAZIONE AL FORNO ROTANTE





A valle di ciascuna della tramoggia "polmone" è prevista l'installazione della coclea (2) **(Pos.4)** che si occuperà di trasferire i carboni attivi esausti alla successiva coclea 3 **(Pos.5)** incaricata di trasferire gli stessi alla camera di carico del forno rotativo **(Pos.9)** dove troverà collocazione la coclea iniettrice 4 **(Pos.10)**. Quest'ultima alimenterà i carboni attivi esausti al forno rotante **(Pos.11)** per il processo di rigenerazione. L'utilizzo della coclea iniettrice permetterà di ridurre le infiltrazioni di aria ambiente che potrebbero compromettere il rendimento termodinamico del sistema. Come anticipato, i carboni attivi da rigenerare che arriveranno al sistema appartengono sostanzialmente a due diverse categorie: carboni attivi per il trattamento dell'aria e per il trattamento dell'acqua. Di conseguenza, la loro umidità iniziale sarà significativamente differente. La stazione di scarico dei big bag prevista e la tramoggia di stoccaggio e alimentazione, saranno in grado di gestire indistintamente le due tipologie di carboni attivi. Questo aspetto, insieme alla presenza di tre coclee (numerate 2, 3 e 4) utilizzate per l'alimentazione del forno rotante, assicura un'adeguata omogeneizzazione dei due flussi di materiali ante alimentazione al forno rotante.

2.3. SEZIONE FORNO ROTATIVO

Il forno rotativo **(Pos.11)** sarà configurato in modalità "controcorrente", il che significa che il percorso del materiale e dei fumi caldi generati dal sistema di combustione sarà opposto. In questa configurazione, il materiale perde umidità mentre viaggia all'interno del tamburo, fino a diventare pressoché anidro quando entra in contatto con la zona più calda del forno. Questo assicura che i carboni attivi da rigenerare vengano esposti a temperature sufficienti per trasferire i contaminanti precedentemente trattenuti nella fase gassosa e, eventualmente, distruggerli. Le dimensioni del forno saranno, approssimativamente, le seguenti:

-  Ø utile : 1.000 mm
-  L cilindro : 6.000 mm
-  Spessore tamburo : 10 mm
-  Materiale costruttivo : S235JR

Il corpo rotante sarà costituito da un cilindro in acciaio al carbonio S235JR rivestito internamente con materiale refrattario (THERMAL CERAMICS o similari). Anche le testate di carico/scarico saranno rivestite di materiale refrattario (mattoni e/o pannelli refrattari). Il rivestimento interno in refrattario del tamburo sarà dotato di un sistema di "palettatura" per la movimentazione del materiale verso la bocca di scarico. Il tamburo sarà, comunque, posizionato con una leggera inclinazione ($\pm 1\%$) verso lo scarico. Il tempo di residenza del materiale all'interno del tamburo sarà, perciò, regolabile in funzione della velocità di rotazione dello stesso. La velocità di rotazione del tamburo (e, di conseguenza, la durata del ciclo di trattamento) risulterà regolabile agendo sull'inverter che equipaggerà il gruppo di movimentazione **(Pos.12)**. Il forno rotante sarà, inoltre, completo di:

-  Assieme rullo di rotazione e contrasto completi di basamenti, cuscinetti, alberi e materiali vari.
-  N. 02 anelli di rotolamento C45 fucinati.
-  Movimentazione pignone/corona e gruppo di rotazione completo di motoriduttore.
-  Inverter

- Struttura di sostegno forno rotativo (**Pos.13**) costituita da un telaio di supporto in profilati HEA 220, passerella, ringhiere e ballatoio di calpestio.

2.4. SISTEMA DI COMBUSTIONE

Dal punto di vista della generazione dei gas caldi necessari per avviare il processo di rigenerazione dei carboni attivi esausti questi saranno assicurati attraverso l'installazione del bruciatore esistente (**Pos.15**) direttamente sulla camera di premiscelazione fumi (**Pos.16**). Il bruciatore ha la potenza adeguata a garantire le condizioni ideali e il successo del processo di rigenerazione precedentemente descritto. Il bruciatore sarà equipaggiato di ventilatore V1 aria comburente (**Pos.17**) così come del ventilatore V2 di attemperamento fumi (**Pos.18**). Il ventilatore V2 per l'attemperamento dei fumi consentirà di regolare la temperatura dei fumi in ingresso al forno rotante. A tal fine, è prevista l'installazione di una sonda di temperatura (TT02) all'entrata della sezione rotante. Il ventilatore V2 fornirà la quantità di aria di attemperamento necessaria per mantenere la temperatura dei gas in ingresso al processo di rigenerazione dei carboni attivi il più vicino possibile al set point impostato. Per quanto riguarda la potenza termica fornita al sistema, questa sarà regolata dalla valvola modulante del gas installata sulla rampa del bruciatore. La temperatura di uscita dei fumi scaricati dal forno (TT003), diretti alla sezione di depolverazione è, infatti, considerata cruciale per il controllo del processo. Una volta definita la corretta temperatura di set point questa sarà mantenuta costante in modo automatico grazie all'intervento della valvola modulante del gas stessa. Quest'ultima regolerà la quantità di combustibile necessaria per mantenere la temperatura dei fumi in uscita dal forno il più vicino possibile al set point impostato. In sintesi, la regolazione delle temperature di processo avverrà intervenendo sia sulla temperatura dei gas in ingresso al forno (TT02) che su quella dei fumi in uscita dal forno stesso (TT-03).

2.5. SEZIONE RECUPERO, RAFFREDDAMENTO E SELEZIONE CARBONI ATTIVI RIGENERATI

Lo scarico dei carboni attivi rigenerati dal forno rotativo avrà luogo attraverso una valvola a doppio clapet ad alta temperatura (Pos.14). L'installazione di questa valvola consentirà di contenere eventuali infiltrazioni, analogamente a quanto avviene nel caso della coclea iniettrice. La valvola a doppio clapet, di dimensioni adeguate, sarà completa di motorizzazione, piatto di chiusura tramogge interne in AISI 304 e sensore di rotazione. Attraverso la suddetta valvola a doppio clapet, i carboni attivi rigenerati saranno scaricati nella coclea 5 (Pos.19) (predisposta eventualmente anche per il raffreddamento ad acqua da integrare in fase successiva se necessario).



La coclea 8 (predisposta per il raffreddamento ad acqua) trasferirà, quindi, i C.A. trattati a un vibrosetaccio – in foto (**Pos.21**). Come già specificato, infatti, le due tipologie di C.A. destinate al trattamento presenteranno granulometrie sostanzialmente diverse. Il separatore rotativo dividerà il flusso di materiale trattato in 4 parti e provvederà, inoltre, a separare pure le polveri più fini già presenti nel materiale da trattare o che dovessero essersi generate durante il processo di rigenerazione. Di conseguenza, sono previsti 4 scarichi.

2.6. SEZIONE CONFEZIONAMENTO CARBONI RIGENERATI

Come anticipato, il separatore rotativo genererà, quattro flussi di materiale rigenerato, corrispondenti alle diverse tipologie di C.A. trattati oltre al flusso in uscita costituito dalle polveri fini già presenti nel materiale o generatesi durante il processo di rigenerazione. Le polveri verranno raccolte allo scarico del vibrosetaccio mentre gli altri tre scarichi provenienti dal vibrosetaccio saranno, perciò, indirizzati alle coclee 6, 7 e 8 (**Pos. 22, 23 e 24**), le quali saranno impiegate per alimentare tre diverse stazioni di confezionamento in big-bag (**Pos. 25,26 e 27**).

2.7. SEZIONE DEPOLVERAZIONE FUMI E RECUPERO POLVERI

Come precedentemente accennato, il forno rotante sarà configurato in modo "controcorrente". Pertanto, la zona di carico del materiale da trattare coinciderà con la zona di uscita dei fumi esausti generati dal processo di rigenerazione. Consideriamo che i fumi in uscita dal forno, essendo questo in configurazione "controcorrente" non saranno a temperature particolarmente elevate. Al momento ci attenderemmo temperature dei fumi comprese tra 130 e 150°C. Temperature, quindi, gestibili da ciclone (**Pos. 29**) e dal filtro a maniche 2 (**Pos. 33**) che costituiscono la sezione di depolverazione. In particolare, il filtro a maniche 2 sarà equipaggiato di corpi filtranti ad alta temperatura, in grado perciò di processare fumi a temperature anche di 220-240°C. Allo scarico del ciclone e del filtro a maniche 2 sono previste due rotocelle (**Pos. 30 e 34**). Il materiale più fine catturato, rispettivamente, da ciclone e filtro a maniche 2 verrà scaricato, attraverso le rotocelle di cui sopra, in contenitori adeguati (**Pos. 31 e 35**). Il ventilatore V4 di aspirazione generale (**Pos. 37**) sarà incaricato di mantenere una leggera depressione lungo l'intera linea di rigenerazione. In particolare, l'inverter collegato al ventilatore V4 regolerà la velocità del motore in base al valore di depressione desiderato (set-point) nel forno rotante. Questo aggiustamento si baserà sul valore di depressione effettivamente rilevato, allo scopo di mantenere la depressione all'interno del forno il più vicino possibile al set-point desiderato. La configurazione della sezione di depolverazione sopra descritta (ciclone + filtro a maniche) garantirà certamente il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente in termini di particolato contenuto nei fumi indirizzati in atmosfera via la tubazione del camino principale. La perdita (max) al filtro sarà, infatti, di pochi mg (5-10) per Nm³ di gas esausti trattati. I fumi prodotti dal processo di rigenerazione dei carboni attivi, una volta depolverati da questa sezione, verranno convogliati alla successiva sezione di trattamento termico (sezione 10)) costituita da un depuratore termico rigenerativo (RTO) (**Pos.47**) e seguito da uno scrubber (stadio basico) (**Pos.50**). Avendo subito una preliminare depolverazione, i fumi potranno essere, quindi, adeguatamente trattati dal depuratore termico.




2.7.1. Caratteristiche tecniche e costruttive del ciclone

I cicloni separatori sono sistemi di abbattimento tramite i quali è possibile ottenere la separazione delle particelle solide (contaminanti) contenute in un flusso gassoso dal flusso stesso. Alla corrente di aria/gas in entrata viene imposto un moto a spirale nell'intercapedine presente tra i due cilindri, dall'alto verso il basso. Nei separatori a ciclone il gas entra con una componente tangenziale che porta alla formazione del vortice principale (esterno). Successivamente, il flusso inverte il moto e risale con il vortice secondario fuoriuscendo dal condotto centrale (interno), che è prolungato all'interno del






sistema in modo da non fare interferire il flusso in uscita con il flusso in ingresso. Le particelle solide, sotto l'azione della forza centrifuga, lasciano il vortice esterno per migrare verso le pareti che funzionano da superfici di raccolta; qui scivolano verso il basso per essere poi raccolte al fondo della sezione conica.

I Cicloni sono utilizzati come pre-filtri o per la separazione di grandi quantità di polvere. Il grado di separazione di un ciclone non è normalmente sufficiente per soddisfare i requisiti di protezione ambientale usuali ragion per cui, nella maggior parte dei casi, l'aria di scarico ciclone deve essere comunque successivamente nuovamente filtrata.

Per tale motivo, anche in questo caso specifico è stata prevista un'ulteriore fase di filtrazione/depolverazione che verrà effettuata per mezzo di un filtro a maniche. Il ciclone **(Pos. 29)** previsto consiste, essenzialmente, di tre parti:

-  Il cilindro di aspirazione
-  Il cono
-  Il tubo di immersione

L'aria depurata lascia quindi il cono in una direzione verso l'alto attraverso il tubo d'immersione centrale. Il ciclone sarà realizzato ed equipaggiato come segue:

-  Esecuzione in AISI 304 – Spessore 30/10 mm.
-  Ciclone $\varnothing \pm 500$ mm
-  N. 01 portelli d'ispezione
-  Punto di scarico sul fondo della sezione conica.
-  Il ciclone sarà, inoltre, equipaggiato di sistema antincendio.

2.7.2. Caratteristiche tecniche e costruttive dei Filtri a maniche previsti (2):

Trattasi di una tecnologia abbondantemente conosciuta e largamente utilizzata che permette la filtrazione (a secco) dell'effluente gassoso. Generalmente utilizzata per tutti i tipi di polveri, riteniamo possa ben adattarsi alle caratteristiche del prodotto da essiccare e quindi da catturare nonché alle esigenze di rispetto della normativa vigente. I filtri a maniche previsti non sono altro che depolveratori automatici adatto ad un funzionamento continuo (24 ore su 24), con pulizia del tessuto filtrante in controcorrente. In generale, il filtro a maniche lavora "in depressione"; l'aria polverosa viene infatti aspirata da un ventilatore centrifugo. Nel caso del filtro a maniche 1, a servizio della sezione di scarico e stoccaggio c.a. da rigenerare, il ventilatore V3 **(Pos. 7)**, posto a valle del filtro a maniche stesso, manterrà in leggera depressione le zone interessate. Per quanto attiene alla linea di rigenerazione c.a. vera e propria sarà, invece, il ventilatore V4 **(Pos. 37)** a garantire la necessaria depressione per vincere sia le perdite di carico del circuito, sia quelle provocate dalla resistenza dei filtri, una volta giunti a regime. L'aria polverosa, aspirata dal ventilatore, entra nella camera di decantazione (o precamera) ove avviene, per gravità, un rallentamento della velocità di ingresso ed una prima separazione tra le particelle più grossolane e quelle più fini. Le maniche sono disposte verticalmente nella camera filtrante e vengono attraversate dall'aria dall'esterno verso l'interno. L'aria perde il contenuto di polveri che si depositano sulla superficie esterna delle maniche filtranti. Successivamente, nel suo percorso, l'aria giunge nella "camera pulita" attraverso il foro entro il quale è collocato l'eiettore tipo venturi. Da qui l'aria filtrata esce dal corpo del filtro, attraversa il ventilatore e viene espulsa, di norma, in atmosfera attraverso il camino. Il sistema di pulizia

è quello classico *reverse pulse jet* in controcorrente per mezzo di getti di aria compressa soffiata all'interno delle maniche, fila dopo fila, in ciclo, secondo il programma impostato sul sequenziatore elettronico in dotazione. L'aria compressa viene soffiata all'interno dell'eiettore venturi, di cui è corredata ogni manica. L'onda di pressione provocata dal breve, ma intenso, getto di aria compressa deforma meccanicamente la superficie della manica. L'onda d'urto provoca il distacco della polvere depositatasi sul lato esterno della cartuccia. Poiché la pulizia avviene durante il normale funzionamento del sistema di aspirazione ciò che si verifica è che parte della polvere staccatasi, grazie all' "effetto venturi", venga di nuovo richiamata sulla manica dal ventilatore. È necessario procedere alla "post pulizia" consentendo al sistema *reverse pulse jet* di continuare a lavorare, per un breve periodo, anche dopo l'arresto del ventilatore centrifugo. L'assenza di aspirazione facilita la pulizia delle maniche dalle quali la polvere si stacca pressoché totalmente per cadere in tramoggia. Il tempo necessario alla "post pulizia" sarà rapportato alla natura delle polveri, alla loro granulometria e concentrazione. Come anticipato, un sequenziatore elettronico presiede alle operazioni di pulizia, durante e dopo il funzionamento dell'impianto di aspirazione. Le polveri filtrate e separate dall'aria vengono veicolate all'esterno per mezzo di una coclea. Il filtro è realizzato in pannelli componibili ed è dotato di portelli di ispezione che consentono di eseguire con estrema semplicità le operazioni di manutenzione e controllo delle parti interne. Data la natura del materiale da processare, è inoltre prevista l'installazione di pannelli antiscoppio in numero e dimensione adeguati. Gli elementi filtranti sono costituiti da cestelli opportunamente dimensionati e da una manica (o guanto) costituita da un particolare tessuto filtrante, con grammatura non inferiore a 500 gr/m² e, in tutti i casi, certificato alimentare. Gli elementi filtranti vengono agganciati ai "Venturi". Il gruppo scarico materiale essiccato prevede, inoltre, una valvola deviatrice.

2.8. SEZIONE TRATTAMENTO TERMICO FUMI DERIVANTI DAL PROCESSO

Relativamente alla qualità delle emissioni e della eventuale presenza di sostanze contaminanti residue "strippate" dai carboni trattati oggetto del processo di rigenerazione, si ritiene necessario inserire un ulteriore presidio di trattamento, di tipo termico, in particolare un depuratore termico di tipo rigenerativo (RTO) (**Pos.47**), seguito da uno scrubber stadio basico (**Pos.50**).

L'ossidazione termica rigenerativa avviene in camera di combustione, in opportune condizioni di temperatura, turbolenza e tempo di residenza. L'aria inquinata viene preriscaldata da strati di imballo ceramico, che vengono riscaldati o raffreddati a seconda della direzione del flusso d'aria che li attraversa, fungendo da accumulatore di calore.

Aspirazione

L'effluente gassoso proveniente dal processo produttivo viene aspirata dal ventilatore principale e quindi inviata all'ossidatore termico rigenerativo. L'aspirazione è garantita tramite un anello di regolazione che agisce sul variatore di frequenza del ventilatore. In questo modo è sempre possibile aspirare il corretto flusso d'aria in base alle proprie condizioni di produzione e all'effettivo flusso d'aria necessario.

Preriscaldamento

Il flusso d'aria scorre verticalmente sui letti ceramici, precedentemente preriscaldati dai gas caldi della fase precedente. Il calore viene ceduto dalla confezione ceramica all'aria, che raggiunge una temperatura prossima a quella necessaria per l'ossidazione, che si completa nella camera di combustione.

Ossidazione termica

Nella camera di combustione la temperatura ottimale è garantita dalla presenza di un bruciatore, utilizzato per alimentare più energia nel caso fosse necessario.

Raffreddamento

I gas purificati attraversano verticalmente il secondo letto ceramico, cedendo il calore alla massa ceramica, per poi essere rilasciati nell'atmosfera attraverso il camino. Periodicamente (ogni 90-120 sec) viene invertita la direzione del flusso, per garantire il trasferimento di calore tra l'aria in uscita e quella in ingresso attraverso la massa ceramica.









Epurazione

Per evitare che una parte d'aria venga rilasciata nell'atmosfera ad ogni inversione di flusso senza essere completamente depurata e per aumentare l'efficienza depurativa, il sistema può essere dotato di un terzo letto ceramico o di una camera di compensazione, che permettono di rinviare, mediante di un circuito di spurgo, il flusso non completamente depurato risale l'impianto.


Il funzionamento dell'impianto sarà completamente automatico, gestito tramite un PLC di nuova generazione con una semplice interfaccia utente.

2.9. CONTROLLO E REGOLAZIONE PROCESSO

Il controllo e la regolazione dei parametri di processo saranno accessibili agli operatori tramite il touchscreen posizionato sul quadro generale di comando (**Pos. 39**). Quest'ultimo sarà equipaggiato con un PLC (SIEMENS serie S7-1515 o similare) in grado di gestire tutte le operazioni di controllo del sistema e di fornire informazioni storiche sui diversi trend. Inoltre, il quadro generale sarà dotato di un modulo di connessione remota che consentirà interventi immediati in caso di problematiche, anche senza la necessità di interventi fisici sull'impianto. In particolare:

-  Controllo portata in alimentazione
-  Durata ciclo di essiccazione (RPM cilindro)
-  Temperatura aria di processo
-  Temperatura di riferimento TT003 – temp. fumi in uscita da essiccatore
-  Depressione cilindro rotante
-  Depressione filtro a maniche 1
-  Depressione filtro a maniche 2
-  Quantità di materiale a disposizione

2.9.1. Temperature di processo controllate

-  Temp. Ambiente



ITALCARBON

rigenerazione carboni attivi

- Temp. IN Forno Rotante
- Temp. OUT Forno Rotante (IN ciclone 1)
- Temp. OUT Ciclone (IN Filtro a maniche 2)
- Temp. OUT Filtro a maniche 2 (IN RTO)
- Temp. Fumi al camino
- Temp. Materiale scaricato
- Temp. Mantello Forno Rotativo 1
- Temp. Mantello Forno Rotativo 2