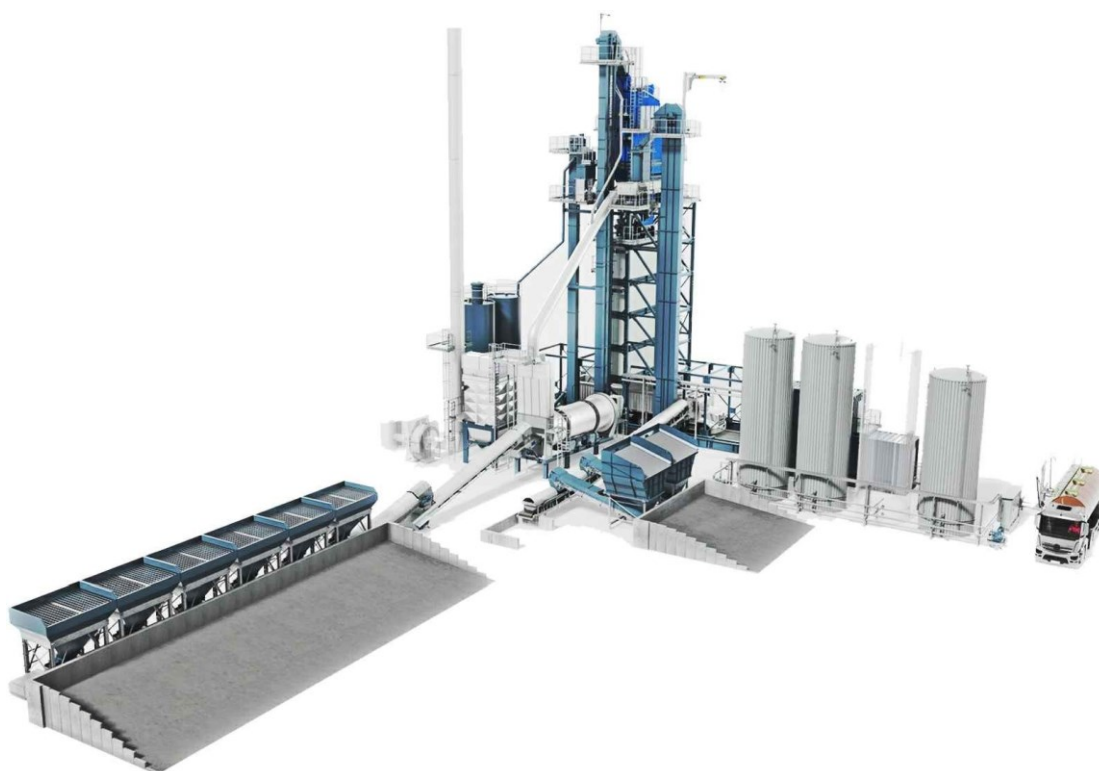




REGIONE ABRUZZO

COMUNE DI CARSOLI (AQ)



Progetto

Impianto di produzione di conglomerato bituminoso e cementizio e di recupero di materiali inerti non pericolosi sottoposti ad attività di recupero (R5) e messa in riserva (R13)

Elaborato

Misure di contenimento delle emissioni odorigene

Committente



Sede legale: Via Troilo il Grande, 3 - 00131 Roma

Ubicazione impianto

Via dei Caduti sul Lavoro, snc
Zona Industriale - Carsoli (AQ) 67061

Tecnico



Dott. Andrea Rovatti
Via di Tor Vergata 440B - Roma (RM)

Riferimenti progetto

Scala	Redatto il	Revisione	Note
Fuori Scala	29/02/2024	N° 00	

Sommario

Premessa	2
1) Introduzione del Fresato a Freddo – Sistema brevettato “Variable System”	2
2) Impianto di abbattimento fase di carico del conglomerato bituminoso	5
3) Impianto di stoccaggio bitume.....	8
4) Altri aspetti significativi per la limitazione delle emissioni odorigene.....	9

Premessa

Le emissioni odorigene provenienti dagli impianti di produzione del conglomerato bituminoso rappresentano una tematica di crescente rilevanza nell'ambito ambientale in questi ultimi anni. Questi odori possono generare preoccupazioni tra la popolazione locale a causa del disagio sensoriale che provocano, oltre a sollevare dubbi sulla possibile esposizione a sostanze nocive per la salute umana, nonostante non esista alcuna correlazione tra odore sgradevole e tossicità.

Durante le fasi di produzione ed impiego del conglomerato bituminoso sono percepibili, con vari gradi di intensità, odori caratteristici dovuti all'emissione di composti organici volatili. Le emissioni odorigene da parte del bitume sono dovute a vari fattori come la temperatura e il tempo di riscaldamento. La dispersione di tali emissioni nell'ambiente circostante è influenzata dall'umidità, dalla temperatura dell'aria, dalla natura del terreno e dalla presenza di venti. In particolare, gli studi effettuati hanno dimostrato che la temperatura ha una notevole influenza sulla quantità dei fumi prodotti e che al di sopra di 150°C l'emissione aumenta velocemente (si stima che a 250° C la quantità di fumi emersa è circa otto volte superiore rispetto a quella che si produce a 160°). Inoltre, poiché maggiore è l'area superficiale del bitume esposto all'aria, maggiori sono le emissioni di composti odorigeni, le emissioni odorigene sono enfatizzate durante le fasi di miscelazione.

Per la riduzione delle emissioni odorigene possono essere applicati diversi metodi, singolarmente o in combinazione. Inoltre le emissioni possono essere trattate con soluzioni che prevengono e riducono la formazione di odori e soluzioni che abbattano gli odori alla fine del processo. Di seguito sono elencati i principali accorgimenti per il contenimento e per la prevenzione delle emissioni odorigene.

1) Introduzione del Fresato a Freddo – Sistema brevettato “Variable System”

La soluzione tecnologica scelta per il riutilizzo del “granulato di conglomerato bituminoso” è quella del dosaggio del riciclato “a freddo” nel mescolatore con sistema brevettato “Variable System”. Questo sistema prevede l'introduzione del “granulato di conglomerato” all'interno del mescolatore tramite una linea così composta:

- N° 2 tramogge per il dosaggio di 2 diverse granulometrie (in modo da poter garantire la miglior qualità possibile del prodotto finito);
- Nastro alimentatore con relativa cofanatura per mitigare le emissioni diffuse di polvere;
- Gruppo di alimentazione e dosaggio di materiale riciclato freddo: elevatore a tazze, tramoggia tampone, nastro estrattore, nastro pesatore su celle di carico, scivolo per l'introduzione del materiale pesato nel mescolatore.

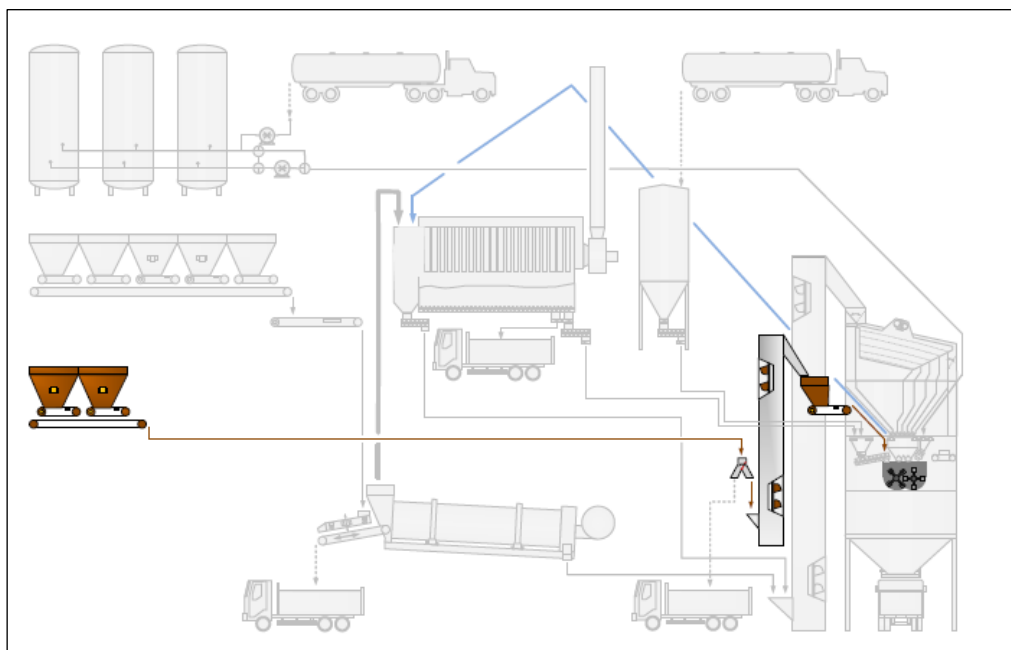


Fig. 1 – Schema Funzionamento Linea recupero fresato a "freddo"

Il materiale di recupero, precedentemente NON asciugato dell'acqua residua, viene opportunamente pesato e poi introdotto nel mescolatore.

Per mezzo del contatto con gli aggregati vergini riscaldati, avviene lo scambio di termico di calore necessario ad asciugare il materiale di recupero. Mostriamo una riepilogativa immagine che spiega i diversi processi di scambio termico: si passa dal primo processo di asciugatura dei materiali lapidei vergini comune a tutti, all'introduzione di materiale di recupero nel mescolatore, previo un necessario surriscaldamento degli aggregati vergini.

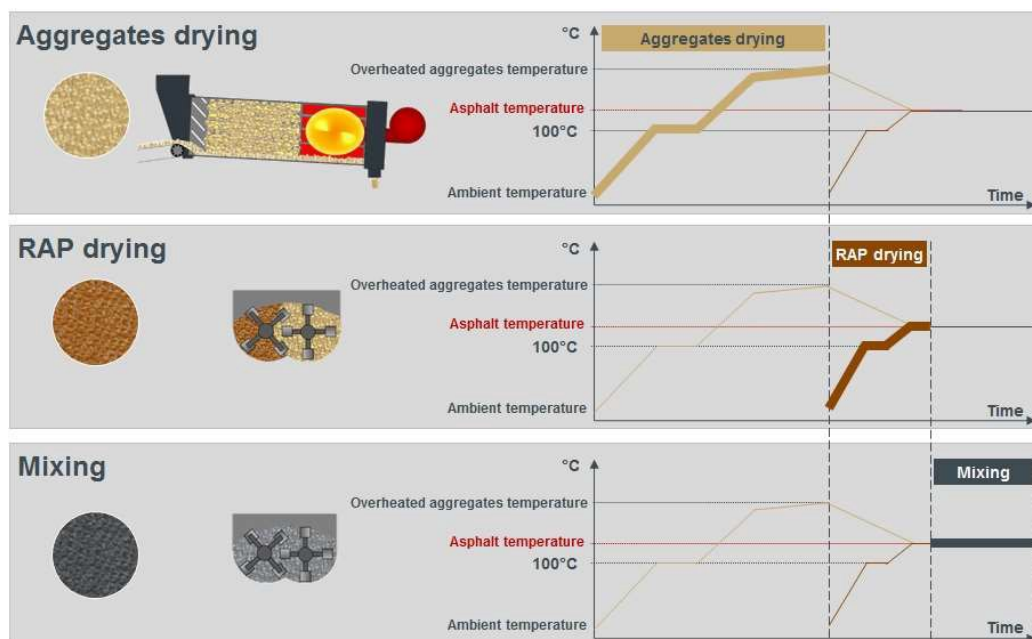


Fig. 2 – Schema scambio termico tra aggregati riscaldati e RAP (fresato stradale da recupero)

Questo sistema consente di prevenire la formazione delle emissioni andando a proteggere il materiale fresato di recupero dall'esposizione alla fiamma del bruciatore. Infatti, mentre nelle comuni tecnologie di recupero del fresato a "caldo" il materiale fresato viene riscaldato attraverso un secondo bruciatore del tamburo parallelo o introdotto nel bruciatore principale tramite un anello secondario, la tecnologia brevettata "Variable System" dell'impianto BENNINGHOVEN consente di asciugare il materiale di recupero introducendolo in maniera graduale nel mescolatore con uno sviluppo di vapore controllato. Il vapore prodotto all'interno del mescolatore, protetto da specifica cofanatura, è opportunamente estratto attraverso una tubazione che lo riconduce al filtro a maniche e successivamente al camino dell'impianto.

In questo modo il bitume contenuto nel "granulato di conglomerato bituminoso", ottenuto dal recupero del fresato stradale, non verrà degradato o bruciato andando a rilasciare inevitabili odori.

2) Impianto di abbattimento fase di carico del conglomerato bituminoso

Durante la fase di carico del conglomerato bituminoso sui camion si sviluppano dei vapori; l'odore di questi fumi arrecano disturbo agli abitanti delle zone limitrofe all'impianto. Per porre rimedio a questa problematica, l'impresa ha effettuato una approfondita ricerca di mercato ed il sistema individuato, consono alle caratteristiche della innovazione ed alle necessità produttive, è il sistema di aspirazione delle emissioni diffuse generate durante la fase di carico del conglomerato sui camion. Oltre al sistema di aspirazione, punto di forza della soluzione tecnica adoperata, è la realizzazione di un tunnel di carico chiuso, con tamponamento in pannelli sandwich, compreso di porte ad avvolgimento rapido per l'ingresso/uscita dei mezzi e porta di uscita di sicurezza per il personale. L'intervento di confinamento è completato nell'area di carico camion con bocche di carico con cappe di aspirazione e relative derivazioni il tutto collegato ad un filtro abbattitore multistadio in acciaio, al quale sono convogliati anche gli sfiati delle cisterne del bitume.



Fig. 3 – Vista esterna del tunnel di carico

La miscela aria vapori oggetto di convogliamento verrà addotta, attraverso apposite canalizzazioni, ad un filtro depolverizzatore-desolatore costruito in lamiera FE360 verniciata RAL5017, installato a monte dell'elettroventilatore che provvederà al trattamento della medesima miscela aeriforme prima della successiva emissione in atmosfera attraverso il punto di emissione dell'impianto (camino). Il filtro depolverizzatore-desoleatore "Mod. Standard Full Filtering" è stato appositamente studiato da OCM Clima per la depurazione degli inquinamenti contenuti nelle emissioni diffuse prodotte dal

conglomerato bituminoso durante il processo produttivo, dallo scarico del mescolatore al silo deposito prodotto finito e scarico del prodotto sugli automezzi.

E' stato scelto il filtro nella versione 40.000 mc/h, composto da n. 3 sezioni filtranti ad alto standard qualitativo per l'intercettazione ed il bloccaggio delle particelle, (polveri e nebbie oleose) in sospensione nell'aria, filtrata, dalle più grossolane alle più fini.

Il filtro statico è stato progettato per trattare i fumi separando la parte oleosa e polverosa dall'aria inquinata attraverso un processo di coalescenza (fenomeno fisico attraverso il quale le gocce di un liquido, le bollicine di un aeriforme, o le particelle di un solido, si uniscono per formare delle entità di dimensioni maggiori) , ovvero abbattimento per decantazione.

Principio di Funzionamento del filtro

L'aria entra nella prima zona di filtraggio (Zona I), composta di pannelli separatori di gocce (1), facendo sì che avvenga la prima fase di coalescenza. I separatori costringono il flusso dell'aria sovrassatura a muoversi lungo una particolare traiettoria in modo tale che, grazie al profilo delle alette e all'inerzia delle particelle, si possa ottenere una separazione per urto e per gravità, con alta efficienza e basse perdite di carico permettendo alle polveri più grossolane di cadere verso il basso.

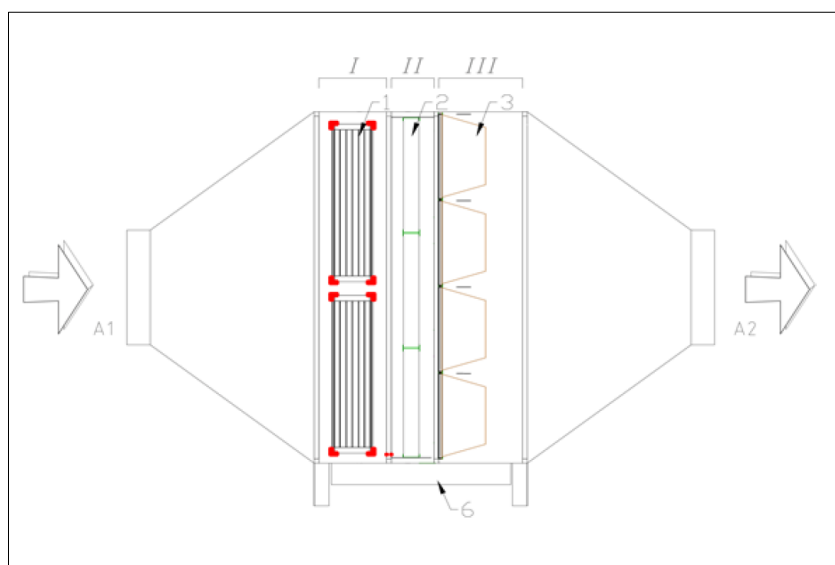


Fig. 4 – Schema Filtro “OCM Klima”

L'aria attraversa poi una seconda zona di filtraggio (Zona II) , composta da celle filtranti ondulate in maglia metallica (2), efficienza G1, che attraverso l'effetto coalescenza, permette di trattenere oli e polveri, con un grado di abbattimento medio ponderale complessivo delle due sezioni tra 50% e 70%.

Nella terza zona di filtraggio (Zona III), composta di filtri multidiedro a tasche rigide (3), efficienza F9, l'aria subisce un'ulteriore filtrazione ad efficienza media per particelle fine a 0,4 µm pari al 95%. Le

polveri e gli oli sono raccolti nell'unica cassa di raccolta, posta sul fondo (6), e successivamente smaltiti da ditte autorizzate.

L'aria, dopo aver attraversato le varie sezioni filtranti, esce attraverso l'apposita bocca (A2) e trasportata tramite l'elettroventilatore esterno fino al camino di espulsione dell'impianto.

3) Impianto di stoccaggio bitume

Un capitolo importantissimo riguarda il gruppo di stoccaggio del bitume. Si è scelta la soluzione con le cisterne a riscaldamento elettrico ed a alta efficienza (spessore coibentazione maggiorato a 200 mm e ponti termici ridotti) per svariati motivi.



Fig. 03 – Vista esterna cisterne bitume

La possibilità di utilizzare il riscaldamento elettrico permette di evitare la caldaia con conseguente eliminazione di un punto di emissione in atmosfera; inoltre, non è più presente l'olio diatermico che rappresenta un liquido pericoloso per le manutenzioni (è infatti ad alta temperatura: 200-220°C) e per eventuali dispersioni nel caso di guasti delle tenute.

Grazie alla coibentazione maggiorata ed ai ponti termici ridotti, è possibile ridurre al minimo i consumi (e le conseguenti emissioni in atmosfera) per mantenere in temperatura il bitume.

Per ridurre l'odorosità dell'impianto, sulle cisterne di bitume, gli sfiati verranno convogliati con apposite tubazioni al filtro della OCM Clima, stesso filtro descritto nel punto precedente, per consentirne il trattamento separando la parte oleosa tramite un processo di coalescenza.

Verrà inoltre installato un opportuno gorgogliatore per evitare che l'odore del bitume si propaghi nelle zone limitrofe all'impianto.

4) Altri aspetti significativi per la limitazione delle emissioni odorigene

Oltre gli aspetti tecnici innovativi sopra riportati, sempre nell'ottica di una gestione efficace delle emissioni odorigene, saranno messi in atto i seguenti ulteriori accorgimenti:

Altre Peculiarità dell'impianto

- Sono utilizzati alloggiamenti chiusi nelle parti essenziali dell'impianto, dove gli odori possono essere emessi. Il vaglio, le tramogge dei materiali vagliati, le apparecchiature di dosaggio a peso di aggregati, filler e bitume e la parte superiore del mescolatore sono contenuti in una cofanatura chiusa mantenuta in depressione da un aspiratore, il quale invia i fumi nella tubazione di entrata del filtro;
- Molto importante è anche il posizionamento del silo posto sotto il mescolatore (versione a torre): in questo modo vengono ridotte le emissioni diffuse in quanto non è più presente il binario inclinato per il trasporto, tra il mescolatore ed il silo di deposito, del conglomerato prodotto; tutto il modulo navetta è infatti cofanato e mantenuto in depressione per evitare gli svaporamenti che si generano allo scarico del mescolatore nel silo di deposito;
- Il camino dell'impianto, al quale sono collegati tutti i sistemi di filtraggio sopra descritti, ha un'altezza pari a 29,70 ml studiata appositamente per permette di abbassare il livello degli odori nelle zone limitrofe all'impianto;
- L'area dove verrà collocato l'impianto si colloca in un contesto territoriale esclusivamente industriale e, nel raggio di 500 m dal suo perimetro, non risulta la presenza di centri abitati né di abitazioni residenziali. Sono altresì assenti recettori/edifici sensibili quali: scuole, asili ospedali etc., tutti collocati ben oltre la fascia di rispetto di 500 m;

Funzionamento dell'impianto e modalità operative

- Ottimizzare il funzionamento del bruciatore verificandone la corretta combustione tramite sistemi di controllo in continuo gestiti da software dedicato. La ventola del bruciatore è controllata da inverter ed il rapporto aria-combustibile viene gestito in automatico da un PLC che garantisce la perfetta combustione in qualsiasi condizione di funzionamento dell'impianto riducendo i consumi di combustibile e le emissioni in atmosfera.



- Coprire gli autocarri, a caricamento avvenuto, con appositi teli termici all'interno del tunnel di carico prima dell'apertura delle porte avvolgibili di uscita;
- ridurre le temperature di produzione del conglomerato bituminoso caldo ai valori minimi necessari;

Allegati:

- 1) *Relazione tecnica caratteristiche Impianto Benninghoven mod. "ECO 2000 Plus";*
- 2) *Relazione tecnica filtro OCM Clima mod. "Mod. Standard Full Filtering";*
- 3) *Elaborato Grafico Impianto Benninghoven mod. "ECO 2000 Plus";*

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO DISCONTINUO

BENNINGHOVEN ECO 2000 PLUS

MIGLIORAMENTI AMBIENTALI

1 INTRODUZIONE GENERALE

1.1 Gli obiettivi della ricerca

La L.D. Costruzioni S.r.l. con sede a Roma, Via Troilo il Grande 3, opera nel settore della produzione di conglomerati bituminosi sia per impieghi civili che industriali, nonché nella realizzazione di opere di ingegneria civile, strade e autostrade.

Obiettivo primario del progetto di ricerca è quello di studiare, progettare e realizzare un nuovo impianto per la produzione di conglomerati bituminosi nel cantiere di Carsoli (AQ), che rappresenti una importante evoluzione sia rispetto agli attuali prodotti della L.D. Costruzioni, sia rispetto alla concorrenza a livello locale, nazionale e internazionale.

2 PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEL NUOVO IMPIANTO INNOVATIVO

Come sopra descritto, dopo un attento studio degli impianti messi a disposizione dal mercato, focalizzato in particolare sulle attenzioni che gli stessi ponevano agli aspetti innovativi di basso impatto ambientale rispetto allo stato dell'arte, si è scelto di collaborare con la Società Benninghoven. L'impianto individuato, consono alle caratteristiche della innovazione ed alle necessità produttive, è l'ECO 2000 Plus; qui di seguito sono riepilogate le specifiche progettuali di dettaglio dei vari componenti volte a porre il nuovo impianto al top del livello qualitativo possibile in questo settore.

2.1 Specifiche progettuali dei componenti del nuovo impianto

Nel presente paragrafo descriveremo le specifiche progettuali dei vari componenti dell'impianto sviluppato in collaborazione con Benninghoven. Una sua schematizzazione dell'impianto e delle varie parti che lo costituiscono è riportata nello schema funzionale sotto allegato ed anche in Figura 1. In essa si distinguono le apparecchiature destinate alle seguenti operazioni:

- 1) predosaggio dei materiali vergini;
- 2) alimentazione del riciclato nel mescolatore;

- 3) essiccazione materiali vergini;
- 4) gruppo rielezionatore dosatore;
- 5) ciclo di funzionamento dei fini recuperati dal filtro;
- 6) silo di deposito dei prodotti finiti;
- 7) filtro a maniche di tessuto;
- 8) silo stoccaggio filler d'apporto e/o cemento;
- 9) stoccaggio bitume con riscaldamento elettrico.

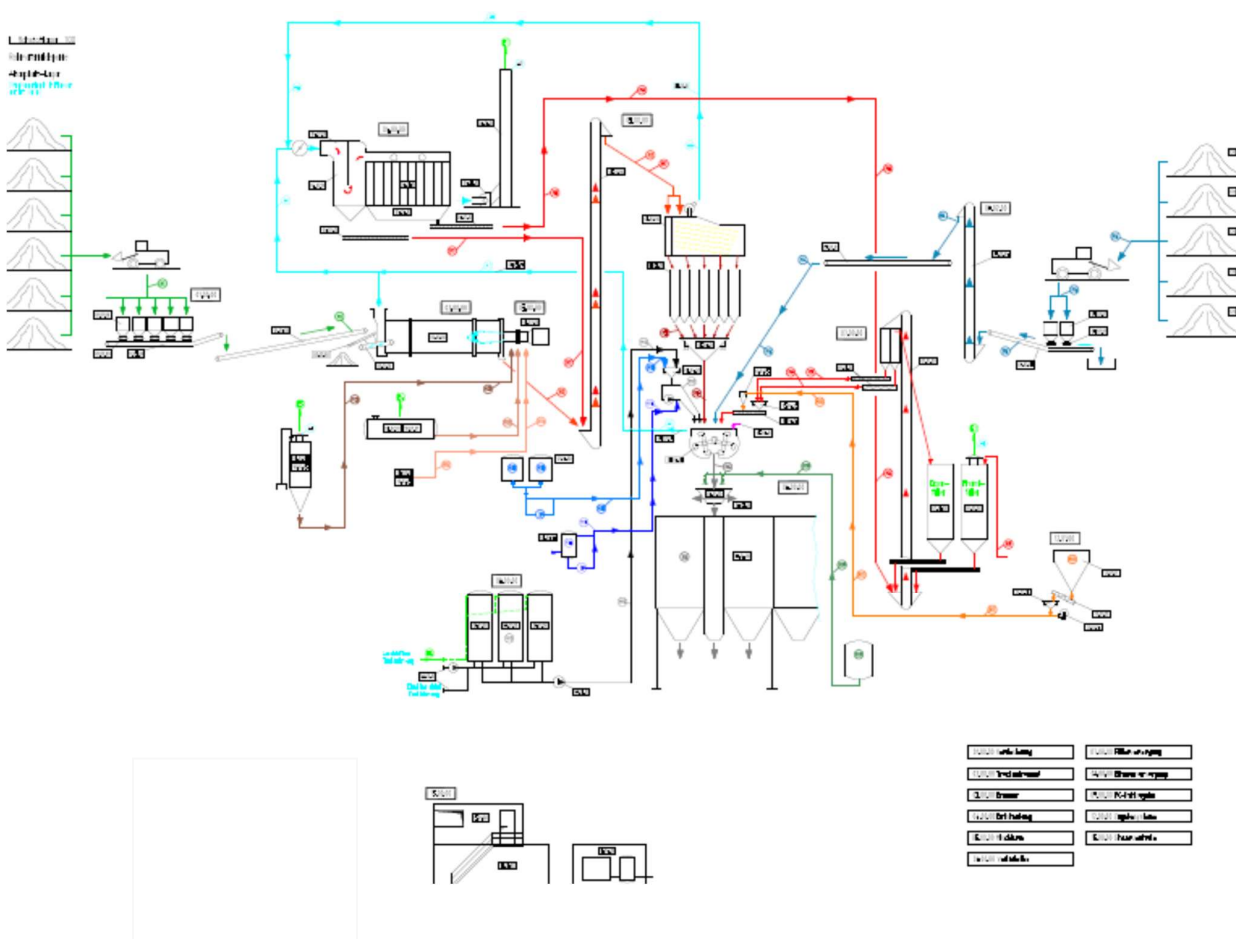


Figura 1 - Schema funzionale impianto Benninghoven ECO

Partendo dalle specifiche tecniche di partenza, durante la fase di sviluppo tecnico sono stati concordati collegialmente i dettagli tecnici dei vari componenti con particolare riguardo alla massima durata nel tempo dei componenti (qualità dei materiali e dei componenti antiusura), alla facilità e sicurezza di manutenzione e di gestione dei vari componenti (passerelle di accesso e portelli di manutenzione), e soprattutto al risparmio energetico ed al rispetto ambientale, come descritto nei paragrafi seguenti.

Sotto questa nuova guida, BENNINGHOVEN, prendendo a riferimento le necessità e le aspirazioni dei clienti conosciuti nel passato, e che hanno operato nelle condizioni più difficili, dalle città ai deserti, in climi torridi e freddissimi, ha orientato la progettazione verso scelte tecnologiche e soluzioni innovative per conseguire i seguenti obiettivi:

1. Produzione di ogni tipo di conglomerato bituminoso, secondo le odierne tecnologie, che richiedono:

- una perfetta selezione dei materiali e precisione nel dosaggio dei componenti;
- sicuri controlli delle temperature;
- assoluta omogeneità dei rivestimenti anche con basse percentuali del bitume;
- impiego di vari tipi di leganti, fra cui i bitumi modificati;
- impiego di additivi vari;
- riciclaggio delle vecchie pavimentazioni in percentuali elevate garantendo la massima qualità del prodotto finito.

2. Impatto ambientale

Particolare attenzione è stata prestata all'inserimento armonico dell'impianto nell'ambiente con:

- Abbattimento delle polveri nei possibili punti di emissione.
- Riduzione dei livelli di rumore.
- Emissioni dal camino entro i più severi limiti di legge.
- Disponibilità di colori armonizzati con l'ambiente.
- Eliminazione della caldaia con il relativo punto di emissione in atmosfera.
- Eliminazione dell'olio diatermico con conseguente maggiore sicurezza nel posto di lavoro.

3. Bassi costi di gestione, il cui contenimento è attribuibile a:

- Grande rendimento degli essiccatori e del bruciatore (basso consumo di combustibile).
- Utilizzo di inverter sui principali motori dell'impianto (Aspiratore filtro, bruciatore,...)
- Coibentazione maggiorata delle superfici in temperatura (essiccatore, tramogge sotto vaglio,...)
- Riduzione del numero totale di coclee trasporto fini.
- Riduzione della lunghezza dei condotti fumi tra essiccatore e filtro a maniche.
- Motori elettrici in classe A1 (riduzione assorbimento fino al 2% a parità di potenza).
- Cisterne deposito bitume ad alta efficienza con coibentazione maggiorata e con ridotti ponti termici

4. Sicurezza sul lavoro:

Sono state osservate le più restrittive norme di sicurezza sul lavoro vigenti in campo internazionale, in particolare per:

- Cofanature delle trasmissioni
- Scale e passerelle con larghezza 600 mm
- Protezione dal contatto con parti in temperatura.
- Blocchi elettrici azionati da funi a strappo, apertura di portelli con chiave sezionatrice.

- Protezioni meccaniche dei cavi elettrici
- Collegamenti di terra
- Arresti di emergenza dislocati in varie aree dell'impianto.

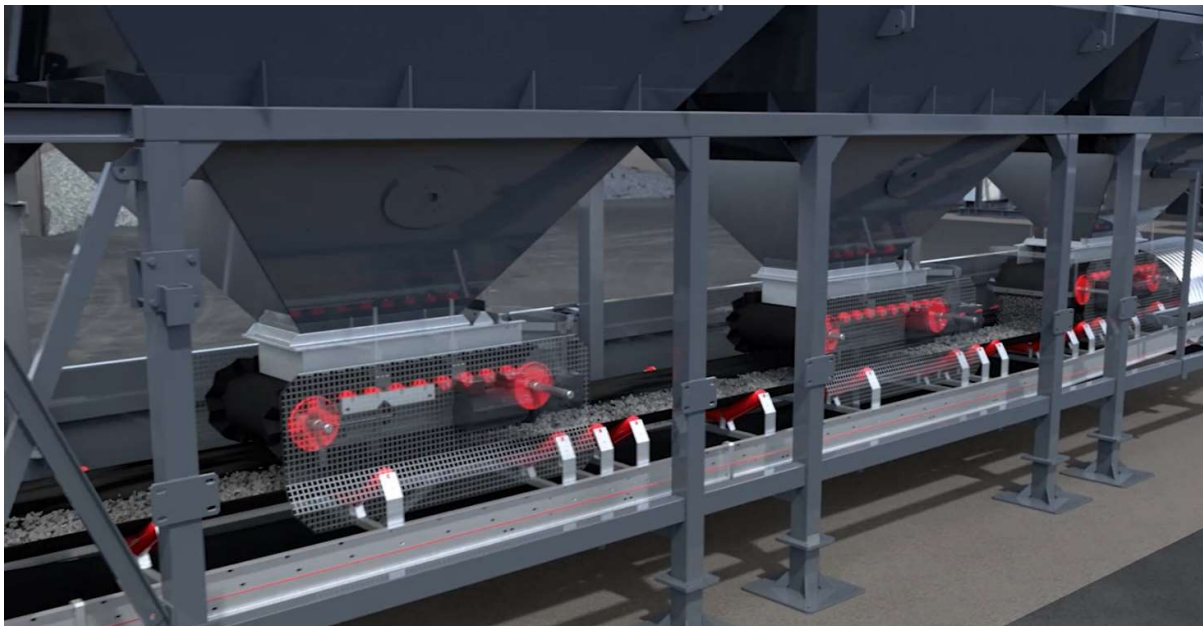
Questa breve presentazione evidenzia solo a grandi linee le caratteristiche degli impianti BENNINGHOVEN, che riservano ancora interessanti requisiti per i clienti più esigenti e competenti.

BENNINGHOVEN, inoltre, dispone di un servizio di assistenza tecnica costituito da tecnici con esperienza specifica vissuta in numero e qualità adeguate ad assicurare interventi tempestivi. Altrettanto dicasi per il servizio ricambi, poiché BENNINGHOVEN è ben conscia dell'importanza che un cantiere non debba subire interruzioni di produzione.

2.1.1 Predosaggio materiali vergini

Gli aggregati utilizzati per la composizione della miscela sono depositati in cumuli, dai quali vengono prelevati mediante una pala caricatrice che alimenta le tramogge del predosatore dei materiali vergini; inoltre, per limitare l'utilizzo della pala stessa (con conseguente minore rumorosità ed inquinamento), i predosatori ed i cumuli sono stati posizionati dopo un attento studio relativo alla logistica di cantiere ed è inoltre prevista la possibilità di caricare gli stessi direttamente con i camion. Il predosatore provvede al dosaggio volumetrico delle singole pezzature di aggregati, al fine di ottenere la curva granulometrica richiesta dalla formula in produzione. Ciascuno scomparto del predosatore è provvisto di un nastro estrattore in gomma azionato da un motore a velocità variabile (gestito tramite inverter).

I materiali dosati dai singoli estrattori cadono su un nastro collettore che scarica su un secondo nastro trasportatore, il quale a sua volta alimenta il cilindro essiccatore.



La scelta è andata su predosatori di grande capacità e gli stessi saranno posizionati sotto copertura per evitare di utilizzare inerti particolarmente umidi (si riduce in tal senso il consumo di combustibile per il bruciatore dell'Essiccatore) ed anche per ridurre al minimo la polverosità dell'impianto stesso e diminuire il più possibile le emissioni diffuse.

Ad esempio, la presenza di una copertura del cumulo della sabbia garantisce:

- Diminuzione del consumo di gas metano stimabile dal 5 al 7%
- Migliore continuità del dosaggio del filler nel conglomerato.
- Miglioramento della regolarità della curva granulometrica a livello di sabbia.
- Mantenimento della produzione oraria e dei picchi di produzione.

QUINDI

IMPATTO SULLA QUALITA'

IMPATTO SULLA PRODUTTIVITA'

IMPATTO SULL'AMBIENTE

Inoltre tutti i nastri collettori ed alimentatori sono in tralicci zincati a caldo e con protezioni laterali ed inferiori (in grigliato) per evitare eventuali infortuni durante le operazioni di manutenzione e/o di controllo dell'impianto e sono coperti per ridurre la polverosità dell'impianto.

2.1.2 Alimentazione del riciclato

Un particolare interesse è stato posto sul capitolo riciclaggio del materiale fresato: al giorno d'oggi il riciclaggio non è più un optional ed anche l'Unione Europea sta spingendo in tal senso per vari motivi.

- Riduzione dei rifiuti: il degrado della strada porta a notevoli quantità di materiale fresato disponibile, con conseguenti problematiche relative allo stoccaggio e gestione del materiale fresato (tasse imposte per smaltire il RAP in quanto rifiuto) Il recupero di materiali comunemente reputati di “scarto” e soprattutto provenienti da aree in prossimità del cantiere, consente di avere un immediato riutilizzo come “risorsa” di sostanze altrimenti da gestite come scarto e che di conseguenza avrebbero comportato elevati costi di gestione per la comunità legati al loro smaltimento o stoccaggio
- Riutilizzo prodotti: mancanza di aggregati per una riduzione sempre maggiore della cave attive sul territorio nazionale ed internazionale
- Recupero di energia: risparmio energetico per l'economia di estrazione degli aggregati e riduzione del traffico veicolare per il trasporto del materiale nuovo spesso proveniente da cave lontane, perciò minori spese, minor inquinamento e minor ammaloramento delle pavimentazioni stradali legato al transito dei mezzi pesanti
- Riciclaggio dei materiali: riutilizzo di inerti e di bitume (si riutilizza parzialmente il bitume presente nel fresato)

Come da sentenza 7893 del 2012 del Consiglio di stato, il materiale fresato è da ritenersi un vero e proprio prodotto da impiegare nel processo di produzione di una miscela bituminosa.

Il reimpiego della pavimentazione stradale implica i seguenti benefici:

- Riutilizzo di una elevata percentuale di bitume già presente nelle croste stradali, con il conseguente risparmio non solo in termini di nuovo bitume da aggiungere all'impasto, ma anche di un minor inquinamento legato al processo di produzione, trasporto e stoccaggio del bitume nuovo di raffineria;
- Il materiale lapideo presente nel fresato è materiale che ha già subito un processo estrazione e selezione, perciò a seconda dei diversi strati che si son fresati, si possiede la ragionevole sicurezza al termini dei controlli di laboratorio, di avere un materiale di alta qualità ed omogeneità.

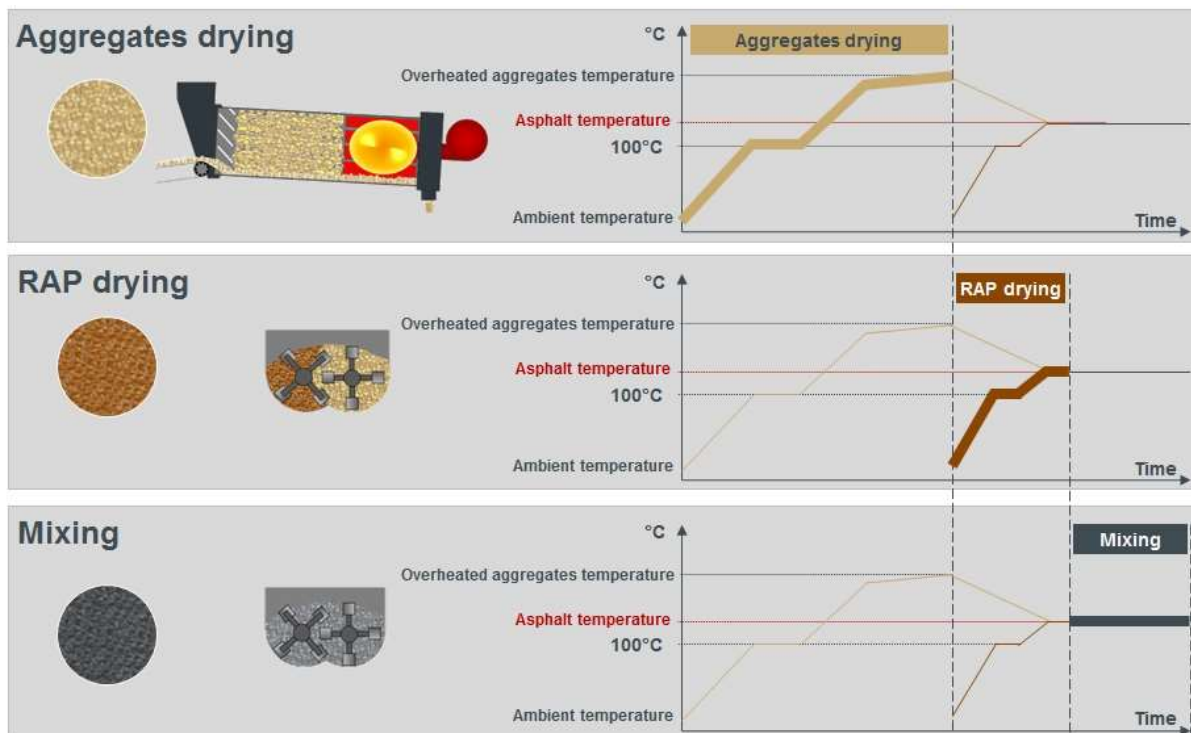
RECYCLING

Country	Available reclaimed asphalt (tonnes)	% of available reclaimed asphalt used in				% of the new hot and warm mix production that contains reclaimed material
		hot and warm recycling	half warm recycling	cold recycling	unbound layers	
Austria	750.000	95		3	2	
Belgium	1.500.000	61	No data	No data	No data	51
Czech Republic	1.450.000	18	0	25	20	10
Denmark	790.000	83			17	58
Finland	860.000					20
France	6.900.000	64	No data	No data	No data	>65
Germany	11.500.000	90			10	No data
Greece	No data					0,03
Great Britain	4.000.000-5.000.000					
Hungary	88.000	80	0	10	10	20
Iceland	15.000					3,0
Ireland	150.000					
Italy	10.000.000	20				
Luxembourg	300.000	90	0	10	0	50
Netherlands	4.500.000	76				70
Norway	686.268	21	0	5	74	20
Romania	22.000	20	20	20	30	10
Slovakia	26.000	90	0	5	5	
Slovenia	26.000	26	0	20	54	5
Spain	205.000	85		7	8	1,3
Sweden	900.000	80	5	5	10	70
Switzerland	1.370.000	48	17	15	8	27
Turkey	1.200.000	3		1	96	1
Japan						76
U.S.A.	69.000.000	92			8	

Accedendo alle statistiche dati pubblicati sul sito www.eapa.org (EUROPEAN ASPHALT PAVEMENT ASSOCIATION) e nello specifico relativamente all'ultimo rapporto pubblicato relativamente all'anno 2013, i dati relativi alla disponibilità di materiale di recupero nel nostro paese è estremamente importante e l'impiego che ne viene fatto è davvero quasi nullo: la percentuale media di materiale la cui natura sia recupero dall'attuale pavimentazione stradale esistente, + pressoché nullo, la media nazionale non supera il 20%.

In un paese come la Germania, la cui disponibilità di fresato è del 11,5% superiore a quella dell'Italia, la percentuale di materiale riutilizzato in impianto è pari al 90%, ovvero pari all'intera disponibilità dell'Italia, 10 M di tonnellate!

Prima di entrare nel merito delle diverse tecnologie che consentono l'impiego di materiali di recupero nell'impianto, mostriamo una riepilogativa immagine che spiega i diversi processi di scambio termico: si passa dal primo processo di asciugatura dei materiali lapidei comune a tutti, all'introduzione di materiale di recupero nel mescolatore, previo un necessario surriscaldamento degli aggregati vergini.



Ed inoltre: con gli opportuni controlli ed accorgimenti, viene prodotto un eccellente conglomerato anche con l'utilizzo del riciclato.

Non ci sono infatti regole particolari riferite a quale tipologia di strade o di tipologia di asfalto in quanto, l'utilizzo ad alte percentuali del fresato presuppone di dover trattare il fresato con un impianto di frantumazione e vagliatura separato ed anche il fatto di avere un laboratorio che analizzi la tipologia di fresato riutilizzata e che indichi al cliente finale (in base al fresato di partenza ed al conglomerato da realizzare) la qualità e la quantità di bitume da integrare, gli aggregati necessari per correggere la formula e gli eventuali additivi da aggiungere.

Essenziale è il fatto che il fresato venga suddiviso in base alla posizione di strato del pacchetto e che venga anche coperto in fase di stoccaggio per tenere molto bassa l'umidità e aumentarne la percentuale di utilizzo utilizzabile

Sicuramente, la regola generale indica che con gli strati di base si possono raggiungere le massime percentuali di fresato utilizzate, mentre l'utilizzo del fresato nel tappeto è possibile in percentuali più basse e solo dopo una attenta analisi da parte del laboratorio.

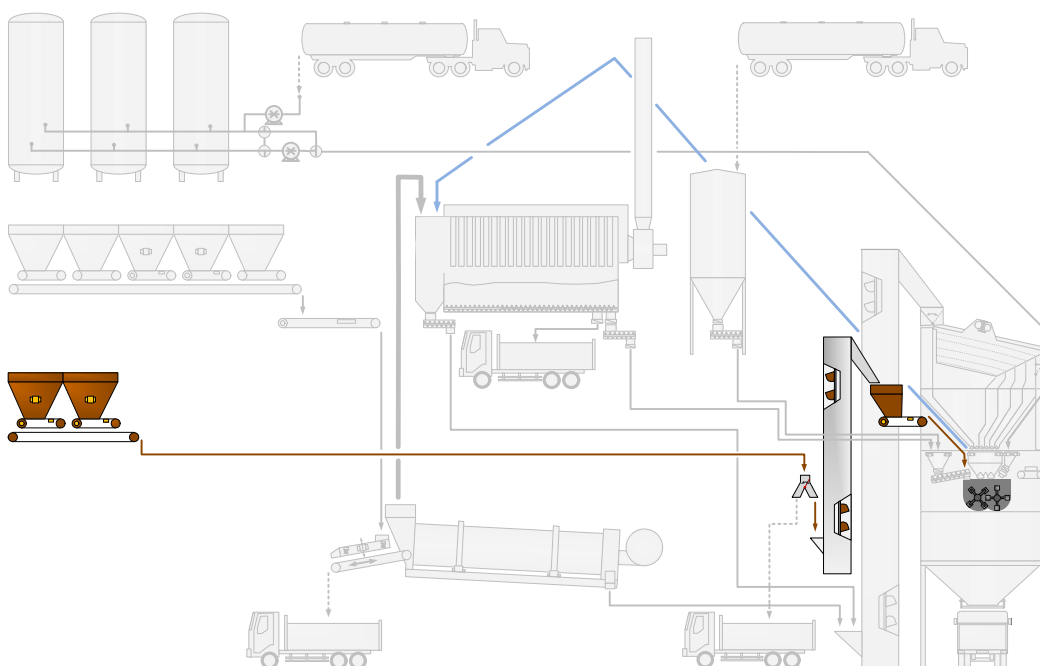
Con la premessa che i principali capitolati attualmente esistenti in Italia impongono un utilizzo del fresato non superiore al 30%, una delle possibili soluzioni, quella del tamburo parallelo, non si è dimostrata quella ottimale in quanto (a parte il maggior costo iniziale) è necessario installare un secondo bruciatore da alimentare, un maggiore consumo di energia elettrica ed una notevole manutenzione da eseguire. La soluzione scelta è stata quella della linea al mescolatore che porta al

raggiungimento di alte percentuali senza alti costi di investimento e con bassi costi di esercizio; tale soluzione è anche quella che consente di raggiungere i massimi livelli qualitativi in quanto permette di continuare ad utilizzare il vaglio rifelezionatore per gli aggregati vergini ed il materiale fresato (preselezionato) viene introdotto pesato direttamente nel mescolatore.

DOSAGGIO RICICLATO “A FREDDO NEL MESCOLATORE” CON SISTEMA BREVETTATO “VARIABLE SYSTEM”

Introduzione del materiale fresato all'interno del mescolatore tramite una linea così composta:

- N° 2 tramogge per il dosaggio di 2 diverse granulometrie (in modo da poter garantire la miglior qualità possibile del prodotto finito)
- Nastro alimentatore;
- Cofanatura nastro trasportatore;
- Protezione laterale e inferiore per nastro trasportatore;
- Gruppo di alimentazione e dosaggio di materiale riciclato freddo: elevatore a tazze, tramoggia tampone, nastro estrattore, nastro pesatore su celle di carico, scivolo per l'introduzione del materiale pesato nel mescolatore.



Il materiale di recupero, precedentemente NON asciugato dell'acqua residua, viene opportunamente pesato e poi introdotto nel mescolatore.

Per mezzo del contatto con gli aggregati vergini riscaldati, avviene lo scambio di termico di calore necessario a:

- Asciugare il materiale di recupero creando perciò una grande quantità di vapore, il quale è opportunamente estratto attraverso una specifica tubazione ed indirizzato al filtro a maniche;
- La temperatura finale di equilibrio così raggiunta sarà tale da permettere, una volta introdotto il bitume, la realizzazione di una miscela di conglomerato di ottima qualità e lavorabilità per la sua successiva stesa in opera.

- Il brevetto Benninghoven permette di introdurre il fresato in maniera graduale con uno sviluppo di vapore controllato in modo da non creare problematiche alla componentistica dell'impianto

Attraverso questa tecnologia, previa una corretta prefrantumazione del materiale di recupero, è possibile realizzare una miscela con la massima precisione nel pieno rispetto di quanto prescritto da capitolato.

2.1.3 Essiccatore

All'interno del cilindro essiccatore rotante gli aggregati vergini si muovono in controcorrente rispetto ai gas generati dal bruciatore: un'apposita palettatura provvede a sollevare e a far ricadere ripetutamente i materiali, facilitando lo scambio termico con i gas della combustione.

Nella zona prossima al bruciatore sono installate delle speciali palette che, durante la rotazione, trattengono gli inerti impedendo loro di cadere in forma di pioggia attraverso l'intera sezione del tamburo. All'interno di questo volume (camera di combustione) la fiamma può svilupparsi indisturbata, evitando la formazione di incombusti e le conseguenti emissioni inquinanti.

Il bruciatore è del tipo chiuso ad alta pressione con polverizzazione meccanica del combustibile e funziona con l'utilizzo di gas metano.

Un dispositivo di sicurezza provvede automaticamente ad interrompere la mandata del combustibile in caso di mancata accensione del bruciatore, o di spegnimento accidentale.

Dopo aver ceduto calore agli aggregati ed essersi caricati di vapore d'acqua in conseguenza del processo di essiccazione, i gas sono inviati al filtro attraverso un'apposita tubazione.

Il dimensionamento del forno è tale per cui (per un dato diametro dello stesso) la geometria delle pale, l'inclinazione del cilindro e la sua velocità di rotazione consentono un tempo di attraversamento di circa tre minuti, corrispondente ad un riempimento ottimale di circa il 17%.

In queste condizioni le pale sono in grado di sollevare a pieno carico tutta la massa di materiale senza permettere che una parte di questa scorra sul fondo ed avanzi solo per effetto dell'inclinazione del cilindro.

A questa situazione corrisponde una pioggia di materiale attraverso i gas caldi tale da saturare in modo ottimale la sezione trasversale del cilindro, lasciando scoperte solamente ridotte aree attraverso le quali i gas possono passare senza contatto con i materiali.

E' questa la situazione alla quale corrisponde lo scambio termico fumi/materiale più efficiente, evidenziato da una bassa temperatura dei fumi all'uscita dal forno.

Se la produzione del forno viene ridotta per ragioni operative, il coefficiente di riempimento si riduce con una conseguente riduzione dell'intensità della pioggia dei materiali attraverso il flusso dei fumi: si riduce l'efficacia dello scambio termico ed aumenta la temperatura dei fumi allo scarico con spreco di combustibile.

Ad esempio, ogni 10°C in più relativi alla temperatura dei fumi in uscita dal filtro, porta un aumento dell'1% del consumo del bruciatore

Tutte le suddette caratteristiche consentono di ottimizzare lo scambio termico all'interno del cilindro e si può pertanto stimare un risparmio dall'1% al 2%

Inoltre il cilindro Essiccatore è coibentato e si riducono pertanto le dispersioni termiche (rispetto ad un cilindro essiccatore non coibentato) dal 4% al 7%

Relativamente alla parte rotante, è stato utilizzato un acciaio speciale particolarmente resistente alle alte temperature ed anche uno spessore maggiorato della lamiera (12 mm.) in modo tale da limitare le usure e le conseguenti operazioni di sostituzione e manutenzione dei componenti di usura.

La trasmissione del moto del cilindro essiccatore e la rotazione del tamburo avviene su due anelli di rotolamento poggianti su quattro rulli di rotolamento montati su supporti orientabili che permettono una regolazione semplice e precisa.

La rotazione è ottenuta con quattro rulli collegati con dei giunti cardanici che assicurano la partenza a carico anche se uno dei 4 avesse un problema e dovesse essere sostituito (tale sistema, unico sul mercato, garantisce la possibilità di manutenzione e regolazione del moto di rotazione semplice e veloce).

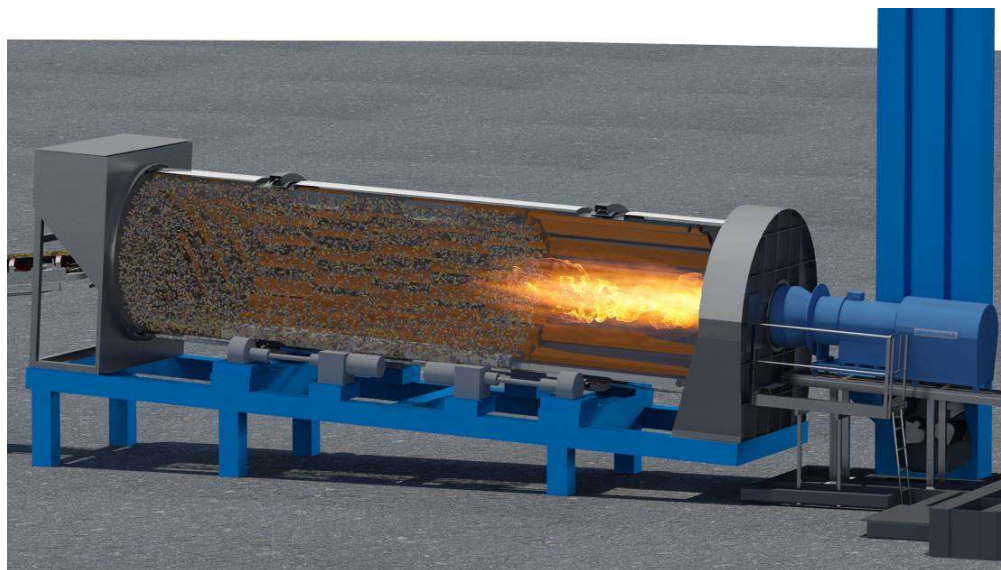


Figura 2 – Essiccatore e trasmissione

La rotazione del cilindro Essiccatore è gestita tramite inverter; in questo modo è possibile modificare la velocità di rotazione del cilindro e di conseguenza aumentare o diminuire il tempo di permanenza degli aggregati all'interno del tamburo e quindi la modalità di scambio termico. E' possibile impostare nel software dell'impianto la temperatura desiderata degli inerti all'uscita dell'essiccatore ed anche la temperatura dei gas all'ingresso del filtro; in automatico il software gestisce il funzionamento di tutto l'impianto in modo da mantenere le temperature desiderate e quindi ottimizzare lo scambio termico, riducendo di conseguenza i consumi.

Per evitare una ulteriore operazione di manutenzione molto complicata di aggiustamento dei cunei di accoppiamento tra parte rotante e anelli di rotolamento, è stato modificato il sistema di giunzione e nel ECO 2000 gli anelli di rotolamento sono montati con supporti elastici (Figura 3) che riescono a “gestire” senza problemi le dilatazioni termiche della parte rotante durante il funzionamento dell'impianto.

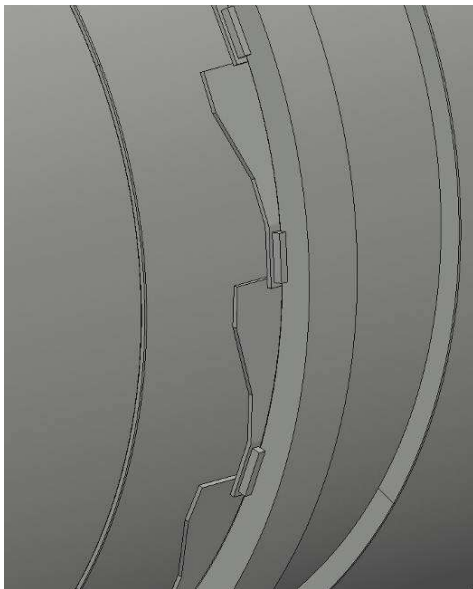


Figura 3 – Supporto anelli di rotolamento

Per ridurre il più possibile la rumorosità della ventola del bruciatore si è deciso di installare un silenziatore “maggiorato” all’aspirazione del ventilatore del bruciatore che garantisca una riduzione di molti dB.



Figura 4 – Bruciatore con silenziatore.

La ventola del bruciatore è controllata da inverter ed il rapporto aria-combustibile viene gestito in automatico da un PLC che garantisce la perfetta combustione in qualsiasi condizione di

funzionamento dell'impianto; per questo motivo si riescono a ridurre i consumi di combustibile e le emissioni in atmosfera.

2.1.4 Filtro a maniche a valle del cilindro essiccatore

Il filtro a maniche di tessuto, inserito a valle del cilindro essiccatore, ha una superficie filtrante di 793 m² e le maniche sono in tessuto aramidico con una grammatura maggiorata a 400 gr/m² per poter raggiungere e garantire i valori di emissione in atmosfera di 20 mg/Nm³ di polveri

Il gruppo di trattamento dei fumi consiste in un filtro a maniche, con sistema automatico di pulizia. A valle del filtro è installato un ventilatore-aspiratore che preleva i fumi provenienti dal gruppo essiccatore e da altre sezioni dell'impianto, mantenute così in depressione allo scopo di evitare la fuoriuscita di polveri e vapori.

Inoltre il filtro a maniche è stato concepito con una superficie filtrante maggiorata (per abbassare la velocità di attraversamento) rispetto agli standard in modo tale da limitare il più possibile le emissioni in atmosfera

Dal punto di vista energetico, si possono realizzare sia risparmi a livello di consumi elettrici, sia per quanto riguarda i risparmi termici e di conseguenza minori consumi di gas metano ed energia elettrica.

Infatti le pareti laterali ed anche la tramoggia inferiore del filtro sono coibentati: questa peculiarità permette di avere minori perdite di temperatura dei fumi ed una riduzione stimabile del consumo del bruciatore pari al 2%.

L'applicazione dell'inverter per il controllo dell'aspiratore del filtro (motore da 110 kW) consente di ridurre notevolmente i consumi di energia elettrica.



Figura 5 – Filtro e sili filler.

2.1.5 Gruppo riselezionatore dosatore e Torre di Mescolazione

Gli aggregati essiccati e riscaldati vengono scaricati dal cilindro essiccatore nel piede dell'elevatore a tazze del materiale caldo. I materiali passano quindi al vaglio riselezionatore che li suddivide in sei frazioni, ciascuna delle quali viene immessa in una tramoggia di deposito provvista di scarico di troppo pieno.

Gli aggregati riselezionati vengono scaricati in successione attraverso portine nella tramoggia di pesatura e da questi immessi nel mescolatore. La selezione granulometrica dei materiali sul vaglio vibrante consente la classificazione degli stessi secondo le classi previste dalle specifiche di produzione.

Il rendimento della vagliatura si definisce come la quantità (coda) di materiale sotto-misura confluito insieme al materiale con classe di pezzatura immediatamente superiore.

Il valore della “coda” in % corrisponde al peso del materiale sotto-misura riferito al peso totale del materiale sotto-misura più il peso del materiale della corretta pezzatura.

Il valore generalmente accettato per la “coda” è del 5 – 10%, dove il valore più basso costituisce una minore contaminazione dei materiali: più bassa è la “coda” più alto è il rispetto delle specifiche di produzione.

E’ inoltre monitorata la misura della temperatura del conglomerato allo scarico del mescolatore (in questo caso è possibile controllare in modo migliore la temperatura di produzione ed evitare eventuali consumi non necessari di combustibile)

Una pompa di ingranaggi alimenta il bitume alla apparecchiatura di dosaggio, dalla quale viene immesso nel mescolatore mediante l'apposita rampa di distribuzione

Aggregati, fini recuperati e bitume vengono miscelati nel mescolatore fino ad ottenere un impasto omogeneo.

Il mescolatore ha forma di trogolo ed è dotato di due alberi rotanti sui quali sono montati bracci e palette.

Il vaglio, le tramogge dei materiali vagliati, le apparecchiature di dosaggio a peso di aggregati, filler e bitume e la parte superiore del mescolatore sono contenuti in una cofanatura parzialmente chiusa: al fine di evitare la dispersione di polveri, l'interno della cofanatura è mantenuto in depressione da un aspiratore, il quale invia i fumi nella tubazione di entrata del filtro.

Tutto il ciclo di essiccazione e mescolazione è controllato completamente tramite il computer.

Per ottimizzare anche il consumo di energia elettrica per tonnellata di conglomerato prodotto verranno installati motori elettrici efficienza 1 (ottimizzazione dei consumi con riduzione di circa il 2% rispetto ai motori elettrici normali)

L'**elevatore a tazze** è stato ampiamente dimensionato per garantire la portata massima dell'impianto ed è provvisto di lamiere antiusura bullonate in acciaio ad alta resistenza all'abrasione; le catene non sono del classico tipo ad anelli in acciaio, ma sono a rulli e con le ruote catenarie dentate in modo da garantire la durata estremamente superiore e ridurre di conseguenza le manutenzioni.

Sono previsti passi d'uomo di ispezione in testa ed al piede dell'elevatore, muniti di chiave di sicurezza interbloccata.



Figura 6 – Elevatore del caldo

Relativamente al **vaglio**, è stato previsto un vaglio con 5 selezioni in modo da poter controllare nel miglior modo possibile la curva granulometrica del prodotto finito e garantire di conseguenza una qualità del conglomerato non raggiungibile con gli impianti tradizionali.

L'impianto permette la sostituzione delle reti rapida e semplice grazie a 2 porte con apertura a piena sezione sul lato ingresso dei materiali e con un modulo traslabile per gli scivoli sul lato uscita.



Figura 7 – Vaglio

Il vaglio prevede inoltre una coibentazione con lana di roccia in modo tale da limitare il più possibile le dispersioni termiche verso l'esterno.

Gli accessi alla parte superiore del vaglio, alla testa dell'elevatore, alla presa campioni sul camino ed al by-pass sono ampiamente dimensionati e permettono una manutenzione facilitata al deviatore telecomandato (scarico diretto/vaglio), allo scivolo di collegamento tra elevatore e vaglio ed allo scivolo di collegamento tra elevatore e tramoggia scarico diretto.

Le Tramogge sotto vaglio sono divise in 6 scomparti: 1 scomparto per scarico diretto non vagliato e scomparti per le varie selezioni.

Sono inoltre previste 2 sonde di temperatura PT 100 nello scomparto della sabbia e dello scarico diretto.

La coibentazione della struttura è prevista con lana di roccia con densità 100 kg/m^3 e con spessore maggiorato a 150 mm (per ridurre le dispersioni termiche), rivestita con lamiera grecata.

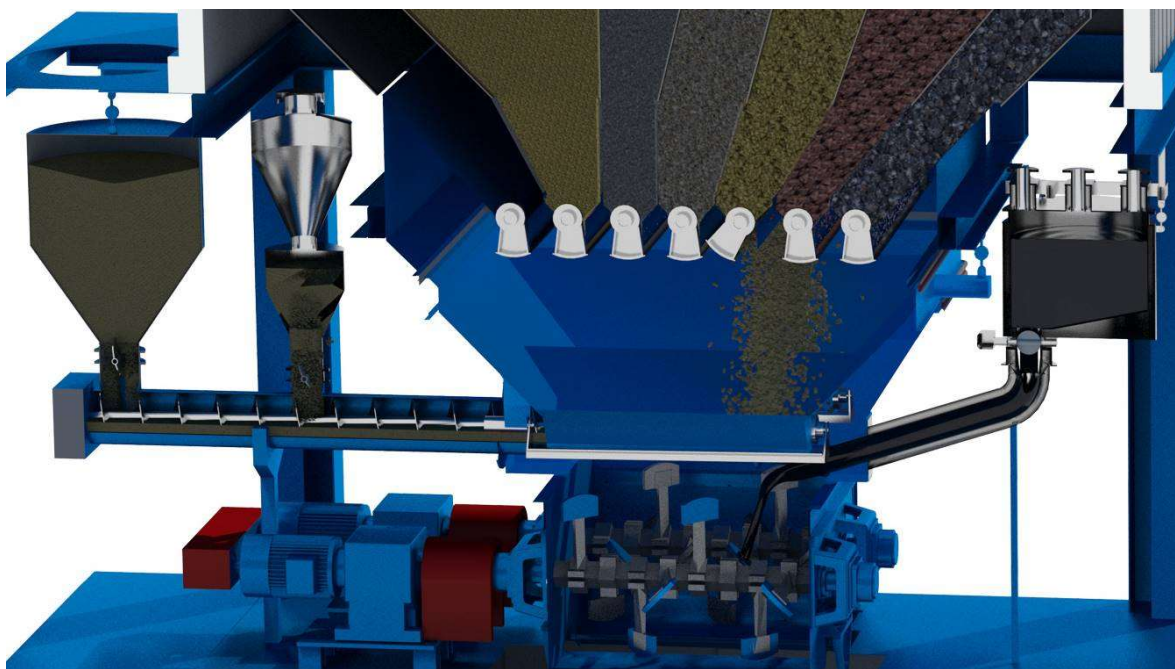


Figura 8 – Dosaggi e mescolatore

MESCOLATORE

Il mescolatore deve garantire la perfetta omogeneizzazione dei materiali (inerti vergini, fresato, filler, additivi solidi,...) ed il completo rivestimento degli stessi da parte del legante e di eventuali additivi liquidi.

Lo scarico nel mescolatore dei vari componenti la miscela è gestito con ritardi individuali rispetto allo scarico degli inerti.

La qualità della mescolazione è rilevabile dai provini prelevati allo scarico del mescolatore ed è generalmente controllabile intervenendo sul riempimento del mescolatore, o sul tempo di

mescolazione. Il tempo di mescolazione è l'intervallo di tempo che intercorre fra il completamento dello scarico nel mescolatore dell'ultimo componente e l'apertura del mescolatore stesso.

Il modulo di dosaggio e mescolazione comprende sia i vari sistemi di pesatura di aggregati, filler, bitume, sia il mescolatore vero e proprio.

La **tramoggia di pesatura degli inerti** ha una capacità di 3.000 kg ed ha delle lamiere antiusura in acciaio ad alta resistenza all'abrasione ed il sistema di pesatura è gestito grazie a 3 celle di carico.

La **tramoggia di pesatura del filler** ha una capacità di 300 kg. ed il sistema di pesatura è gestito grazie a 1 cella di carico

La **tramoggia di pesatura del bitume** ha una capacità di 250 kg. ed il sistema di pesatura è gestito grazie a 3 celle di carico.

La **vasca di mescolazione** ha una capacità utile di 3.000 kg e la rotazione degli alberi è realizzata con 2 motoriduttori con potenza 2 x 37 kW.

I rinforzi dei bracci e le pale di mescolazione sono del tipo a nido d'ape in fusione ad alta resistenza all'abrasione.

Anche in questo caso la porta di ispezione è munita di serratura di sicurezza interbloccata

Per limitare la rumorosità dell'impianto ed anche eventuali svapori nella torre di mescolazione, si è concordato di tamponare ulteriormente la torre con lamiere grecate verniciate nel livello del piano mescolatore.

Le scale sono in lamiera zincata a caldo, hanno una larghezza di 600 mm. e sono state concepite come "scale a gradini".

La Torre di mescolazione è posta in depressione grazie ad una tubazione di aspirazione che collega la torre al filtro a maniche; la suddetta tubazione è provvista di valvole di regolazione manuali che regolano l'aspirazione dallo stoccaggio aggregati e dal modulo mescolazione-dosaggi.

2.1.6 Silo deposito prodotti finiti

Il conglomerato prodotto può essere riposto in sili di deposito in attesa di essere prelevato per l'utilizzo. Le caratteristiche essenziali di questi sili di stoccaggio sono:

- adeguata capacità di stoccaggio del prodotto finito in maniera da poterlo rendere disponibile sui camion per il trasporto alla stesa;
- evitare la segregazione dei materiali;
- ridurre la dispersione del calore.

Il carico è effettuato tramite una navetta a traslazione orizzontale.



Figura 9 – Torre di mescolazione e sili deposito prodotti finiti

Si è scelta una elevata capacità di stoccaggio del prodotto finito (2 scomparti differenziati) per permettere di evitare continui “start e stop” nella produzione (con conseguenti accensioni e spegnimenti di bruciatore, filtro a maniche e di tutti i motori collegati) ed è facilmente raggiungibile un risparmio energetico di circa un 10% in quanto si può produrre conglomerato senza soste.

Molto importante dal punto di vista ecologico è il posizionamento del silo posto sotto il mescolatore (versione a torre): in questo modo vengono ridotte le emissioni diffuse in quanto non è più presente il binario inclinato tra il mescolatore ed il silo di deposito; tutto il modulo navetta è infatti cofanato e mantenuto in depressione per evitare gli svaporamenti che si generano allo scarico del mescolatore.

Per lo stesso motivo si registra inoltre una notevole diminuzione del consumo di energia elettrica in quanto viene eliminato l’organo elettrico per la movimentazione della benna.

2.1.10 - IMPIANTO DI STOCCAGGIO DEL BITUME

Un capitolo importantissimo riguarda il nuovo gruppo di stoccaggio del bitume.

Si è scelta la soluzione con le cisterne a riscaldamento elettrico ed a alta efficienza (spessore coibentazione maggiorato a 200 mm e ponti termici ridotti) per svariati motivi.



La possibilità di utilizzare il riscaldamento elettrico permette di evitare la caldaia con conseguente eliminazione di un punto di emissione in atmosfera; inoltre, non è più presente l'olio diatermico che rappresenta un liquido pericoloso per le manutenzioni (è infatti ad alta temperatura: 200-220°C) e per eventuali dispersioni nel caso di guasti delle tenute.

Grazie alla coibentazione maggiorata ed ai ponti termici ridotti, è possibile ridurre al minimo i consumi (e le conseguenti emissioni in atmosfera) per mantenere in temperatura il bitume.

Per ridurre l'odorosità dell'impianto, sulle cisterne bitume, gli sfiati verranno convogliati con apposite tubazioni in un unico punto e verrà installato un opportuno gorgogliatore per evitare che l'odore del bitume si propaghi nelle zone limitrofe all'impianto.

Sommando tutti i vari fattori, il risparmio energetico (minori consumi elettrici e minori consumi di combustibile) stimabile con l'utilizzo del ECO 2000 Plus rispetto ad un impianto tradizionale è variabile dal 10 al 15%

DATI TECNICI
ESSICCATORE DEGLI INERTI VERGINI

TIPO	8.22
DIAMETRO DEL CILINDRO ROTANTE	M. 2,20
LUNGHEZZA DEL CILINDRO ROTANTE	M. 2,00
BRUCIATORE	Benninghoven – Metano
PORTATA MAX BRUCIATORE GAS METANO	m3/h 2.130
POTENZIALITA' BRUCIATORE	18,975 MW

FILTRO A MANICHE DI TESSUTO

PORTATA MASSIMA NOMINALE	<u>Punto di emissione 1</u> 45.000 m3/h i.N. per quanto riguarda il funzionamento dell'Essiccatore
PERDITA DI CARICO	120 mmH2O
POTENZA INSTALLATA	110 kW
PULIZIA	AUTOMATICA AD ARIA
TEMP. MEDIA DEI GAS ALL'INTERNO DEL FILTRO	°C. 100 – 140
TEMPERATURA MASSIMA DI FUNZIONAMENTO	°C. 160
NATURA DELLE MANICHE	ARAMIDICO
PESO PER M2 DELLE MANICHE	GR. 400
TEMP. MASSIMA SOPPORTATA DALLE MANICHE PER BREVI PERIODI	°C. 220
VELOCITA' DI FILTRAZIONE	M/MIN 1,50
NUMERO MANICHE	433
SUPERFICIE FILTRANTE TOTALE	M2 793
QUANTITA' POLVERI IN ENTRATA MAX	GR/NM3 200
QUANTITA' POLVERI IN USCITA MAX	MG/NM3 < 20
I dati di combustione sono riferiti ad un eccesso d'aria del 17%	
TEMPERATURA DEI GAS IN USCITA	°C. 100 – 140
DIAMETRO DEL CAMINO	M. 1,050
ALTEZZA DEL CAMINO	M. 30,00

LIVELLI RUMOROSITA' IMPIANTO ECO 2000 Plus

I seguenti dati relative alle emissioni rumorose sono rilevati a 1 m dal punto di emissione:

PUNTO DI MISURAZIONE	L _{Aeq} [dB]
BRUCIATORE (al 50% della potenzialità)	88,5
VENTOLA FILTRO A MANICHE (80% potenzialità)	86,1
ELEVATORE A TAZZE	88,9
MESCOLATORE	83,6
VAGLIO	89,0
IMPIANTO COMPLETO (ad una distanza di 25 m)	68,0
IMPIANTO COMPLETO (ad una distanza di 180 m)	55,0

Legenda:

Leq.	livello sonoro continuo equivalente secondo la norma IEC 804
------	--

N.B.: tolleranza nella stima livelli rumorosità: 10%

Nota particolare:

Si evidenzia che la presente relazione tecnica ed i dati in essa riportati fanno riferimento, come indicato dalla normativa e nel rispetto della stessa, ad impianti installati e/o da installare in aree industriali di cui al rif. tabella A classe VI.

Ne consegue, per quanto riportato nella classificazione delle aree territoriali comunali di cui alla citata tabella, che qualsiasi possibile installazione in area diversa da quella indicata, dovrà essere oggetto di specifica valutazione tecnica.

RIFERIMENTI SULLA NORMATIVA NAZIONALE

La normativa nazionale di riferimento è il Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 14 novembre 1997 (Gazzetta ufficiale 1° dicembre 1997 n. 280) riguardante le linee guida per la determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.

Tale decreto è stato emanato vista la legge **26 ottobre 1995, n. 447**, recante "Legge quadro sull'inquinamento acustico"; visto il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri **1 marzo 1991** che fissa i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

Presentiamo di seguito un estratto degli articoli principali di tale decreto:

Articolo 1

Campo di applicazione

1. Il presente decreto, in attuazione dell'articolo 3, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, di cui all'articolo 2, comma 1, lettere e), f), g) ed h); comma 2; comma 3, lettere a) e b), della stessa legge.

2. I valori di cui al comma 1 sono riferiti alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A (di seguito riportata) e adottate dai Comuni ai sensi e per gli effetti dell'articolo 4, comma 1, lettera a) e dell'articolo 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Tabella A: classificazione del territorio comunale (articolo 1)

CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Articolo 2

Valori limite di emissione.

1. I valori limite di emissione, definiti all'articolo 2, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili.

2. I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse di cui all'articolo 2, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono quelli indicati nella tabella B (di seguito riportata), fino all'emanazione della specifica norma UNI che sarà adottata con le stesse procedure del presente decreto, e si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti, secondo la rispettiva classificazione in zone.

3. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

Tabella B: valori limite di emissione - Leq in dB(A) (articolo 2)

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Articolo 3

Valori limite assoluti di immissione.

1. I valori limite assoluti di immissione come definiti all'articolo 2, comma 3, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti sono quelli indicati nella tabella C (di seguito riportata).

3. All'interno delle fasce di pertinenza, le singole sorgenti sonore diverse da quelle indicate al precedente comma 2, devono rispettare i limiti di cui alla tabella B. Le sorgenti sonore diverse da quelle di cui al precedente comma 2, devono rispettare, nel loro insieme, i limiti di cui alla tabella C, secondo la classificazione che a quella fascia viene assegnata.

Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A) (articolo 3)

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Articolo 4

Valori limite differenziali di immissione.

1. I valori limite differenziali di immissione, definiti all'articolo 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.

2. Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;*
- b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.*

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEL NUOVO SISTEMA DI GESTIONE DELLE EMISSIONI DIFFUSE

Per poter essere all'avanguardia nel sistema di gestione delle emissioni diffuse la L.D. Costruzioni S.r.l. ha effettuato una approfondita ricerca di mercato ed il sistema individuato, consono alle caratteristiche della innovazione ed alle necessità produttive, è il sistema di aspirazione delle emissioni diffuse allo scarico del conglomerato sui camion.

La soluzione proponibile può essere illustrata come segue:

Confinamento della zona di carico camion

L'attività di confinamento è finalizzata a delimitare l'area e a contenere le emissioni diffuse (polveri e vapori), per assicurare e favorirne l'aspirazione.

Viene previsto un Tunnel con dimensioni indicative (su ogni lato) 9.000 mm x 6.000 mm x h max 4.500 mm, con tamponamento in pannelli sandwich, compreso di porta Uscita di sicurezza e porte ad avvolgimento rapido.

L'intervento di confinamento è completato nell'area di carico camion con bocche di carico con cappe di aspirazione e relative derivazioni

Canalizzazioni linee di aspirazione principali

Per il collegamento all'elettroventilatore ed al filtro abbattitore, è prevista la fornitura e posa in opera di adeguate canalizzazioni al servizio delle linee di aspirazione principali.

Canalizzazioni di collegamento al camino

Fornitura e posa in opera di canalizzazioni per l'espulsione dell'aria, da collegare al camino di sfogo già presente nell'impianto (per cui dovranno essere aggiunti 40.000 Em³/h del sistema aspirazione emissioni diffuse ai 45.000 Em³/h previsti per il funzionamento dell'impianto, per un totale di emissioni in atmosfera pari a 85.000 Em³/h).

Filtro

Durante i vari processi di **lavorazione e carico/scarico del bitume** si sviluppano **nebbie oleose** che devono esser aspirate direttamente dalla fonte di sviluppo inquinate. Il collettore principale, installato con un'inclinazione di circa 3°, invia il flusso ad un **filtro multistadio** completo di prefiltro, separatore inerziale, tasche ed eventualmente filtro assoluto. Le caratteristiche dei vari setti filtranti vengono studiate e selezionate in base alle caratteristiche degli inquinanti in entrata ed il loro flusso di massa. In casi estremi si potrà arrivare a delle efficienze molto spinte. La gestione del filtro è affidata a dei pressostati differenziali con contatto di allarme, i quali visualizzeranno la perdita di

carico istantanea dei vari stadi. La caratteristica del filtro in esame è quella di abbinare una **buona efficienza di filtrazione con un ridotto assorbimento elettrico**.

L'aria, dopo aver attraversato le varie sezioni filtranti, esce attraverso l'apposita bocca e trasportata tramite l'elettroventilatore esterno fino al camino di espulsione.

2.3 TRATTAMENTO

La miscela aria-vapori oggetto di convogliamento verrà addotta, attraverso le apposite canalizzazioni di cui al paragrafo precedente, ad un filtro depolverizzatore desolatore costruito in lamiera FE360 verniciata RAL5017, installato a monte del nuovo elettroventilatore che provvederà al trattamento della medesima miscela aeriforme prima della successiva emissione in atmosfera attraverso il punto di emissione (camino) esistente, da adeguare alla nuova portata emissiva previa autorizzazione degli Enti preposti.

Il filtro depolverizzatore desolatore Mod. StandardFull Filtering è stato appositamente studiato da OCM Clima per la depurazione degli inquinamenti contenuti nelle emissioni diffuse prodotte dal conglomerato bituminoso durante il processo produttivo, dallo scarico del mescolatore al silo deposito prodotto finito e scarico del prodotto sugli automezzi.

Il filtro è disponibile nella versione 40.000 mc/h, composto da n. 3 sezioni filtranti ad alto standard qualitativo per l'intercettazione ed il bloccaggio delle particelle, (polveri e nebbie oleose) in sospensione nell'aria, filtrata, dalle più grossolane alle più fini.

Il filtro statico è stato progettato per trattare i fumi separando la parte oleosa e polverosa dall'aria inquinata attraverso un processo di coalescenza (fenomeno fisico attraverso il quale le gocce di un liquido, le bollicine di un aeriforme, o le particelle di un solido, si uniscono per formare delle entità di dimensioni maggiori) , ovvero abbattimento per decantazione.

Principio di funzionamento

L'aria entra nella prima zona di filtraggio (Zona I) , composta di pannelli separatori di gocce (1), facendo sì che avvenga la prima fase di coalescenza. I separatori costringono il flusso dell'aria sovrassatura a muoversi lungo una particolare traiettoria in modo tale che, grazie al profilo delle alette e all'inerzia delle particelle , si possa ottenere una separazione per urto e per gravità, con alta efficienza e basse perdite di carico permettendo alle polveri più grossolane di cadere verso il basso.

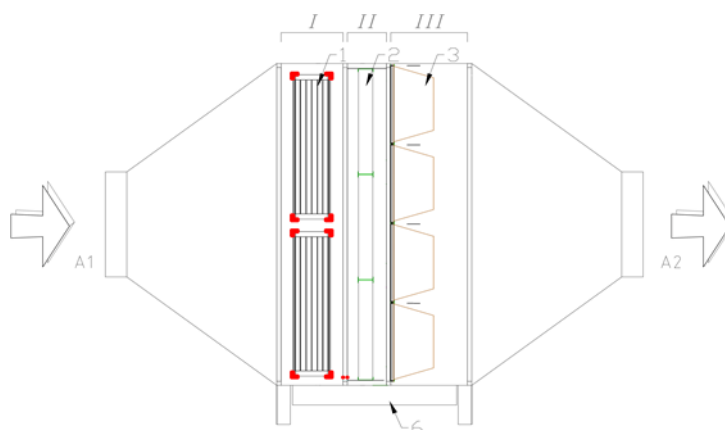
L'aria attraversa poi una seconda zona di filtraggio (Zona II) , composta da celle filtranti ondulate in maglia metallica (2), efficienza G1, che attraverso l'effetto coalescenza , permette di trattenere oli e polveri, con un grado di abbattimento medio ponderale complessivo delle due sezioni tra 50% e 70%.

Nella terza zona di filtraggio (Zona III) , composta di filtri multidiedro a tasche rigide (3) , efficienza F9, l'aria subisce un'ulteriore filtrazione ad efficienza media per particelle fino a 0,4 um pari al 95% . Le polveri e gli oli sono raccolti nell'unica cassa di raccolta, posta sul fondo (6).

L'aria , dopo aver attraversato le varie sezioni filtranti, esce attraverso l'apposita bocca (A2) e trasportata tramite l'elettroventilatore esterno fino al camino di espulsione.

Componenti

A1. Bocca di ingresso aria



Zone filtraggio:

Zona I:

1. Pannelli separatori

Zona II:

2. Celle filtranti ondulate in maglia metallica

Zona III:

3. Filtri multidiedro a tasche rigide

6. Cassa di raccolta

A2. Bocca uscita aria

DATI TECNICI

- **Standard Full Filtering 40.000 mc/h**

Dimensioni totali mm (LxAxP): 2.700 x 2.500 x 2.450

Componenti Zona I

Pannelli separatori SGZ/5 dim. 800x800 sp 240 mm

Componenti Zona II

Celle filtranti ondulate in maglia metallica classe G1 dim. 592x592x98

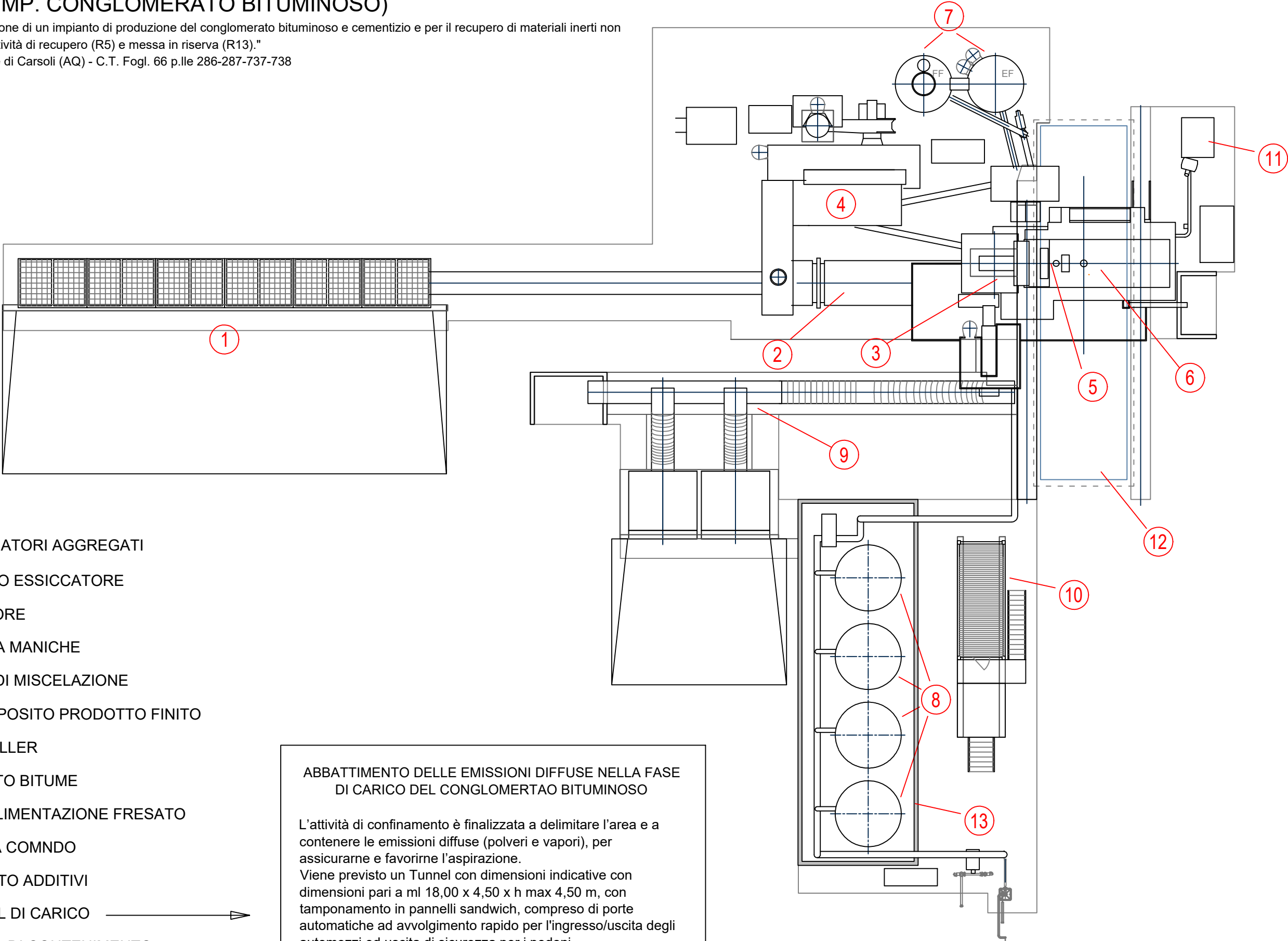
Componenti Zona III

Filtri multidiedro a tasche rigide classe F9 dim. 592x592x292

PLANIMETRIA PUNTI DI EMISSIONE E TRATTAMENTO SCARICHI IN ATMOSFERA (DETTAGLIO IMP. CONGLOMERATO BITUMINOSO)

"Progetto per la realizzazione di un impianto di produzione del conglomerato bituminoso e cementizio e per il recupero di materiali inerti non pericolosi sottoposti ad attività di recupero (R5) e messa in riserva (R13)."
Zona Industriale Comune di Carsoli (AQ) - C.T. Fogl. 66 p.lle 286-287-737-738

LD COSTRUZIONI SRL
Via Troilo il Grande, 3
000131 - Roma



- M1.1 PREDOSATORI AGGREGATI
- M1.2 CILINDRO ESSICCATORE
- M1.3 BUCIATORE
- M1.4 FILTRO A MANICHE
- M1.5 TORRE DI MISCELAZIONE
- M1.6 SILO DEPOSITO PRODOTTO FINITO
- M1.7 SILOS FILLER
- M1.8 DEPOSITO BITUME
- M1.9 LINEA ALIMENTAZIONE FRESATO
- M1.10 CABINA COMNDO
- M1.11 IMPIANTO ADDITIVI
- M1.12 TUNNEL DI CARICO
- M1.13 BACINO DI CONTENIMENTO
SVERSAMENTO IDROCARBURI 60mc

ABBATTIMENTO DELLE EMISSIONI DIFFUSE NELLA FASE DI CARICO DEL CONGLOMERATO BITUMINOSO

L'attività di confinamento è finalizzata a delimitare l'area e a contenere le emissioni diffuse (polveri e vapori), per assicurarne e favorirne l'aspirazione.
Viene previsto un Tunnel con dimensioni indicative con dimensioni pari a ml 18,00 x 4,50 x h max 4,50 m, con tamponamento in pannelli sandwich, compreso di porte automatiche ad avvolgimento rapido per l'ingresso/uscita degli automezzi ed uscita di sicurezza per i pedoni.
Nell'area di carico camion l'intervento di confinamento è assicurato da cappe di aspirazione e relative canalizzazioni, opportunamente dimensionate, che convogliano i fumi in un filtro metallico a tre stadi e successivamente al camino di evacuazione dell'impianto. Al filtro metallico a 3 stadi sono collegati anche gli sfiati dei silos di bitume.