

IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO ED IL RECUPERO DI RIFIUTI URBANI DA PRODOTTI ASSORBENTI PER LA PERSONA

Relazione tecnico descrittiva dell'impianto

Stazione appaltante: Gesenu (Perugia)

SOMMARIO

Introduzione	4
1.DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	5
1. Componenti dell'impianto	6
1.1. Sistema di dosaggio E pretrattamento PAP (iD 1 –iD 1A – iD 2 – iD 2A - iD 9)	8
1.2. sistema alimentazione coclee autoclavi (iD 2b) Coclea alimentazione autoclave (iD 3a) ..	9
1.3. Autoclave (iD 3 – iD 6 – iD7)	10
1.4. Scambiatore recupero calore (iD 4), condensatore (iD 5a) e pompa vuoto (iD 5)	12
1.5. Serbatoio recupero condensa non contatto (iD 8).....	13
1.6. coclee scarico autoclave (iD 10), nastro carico buffer (iD 11).....	14
1.7. Buffer (iD 12)	15
1.8. nastro di carico essiccatore (iD 14).....	16
Essiccatore (iD 15), ventilatore aria di processo (iD 16), Bruciatore aria di processo (iD 17), filtro aria di ricircolo (iD 18) e nastro deferizzatore (iD 19).....	17
1.10 Separazione plastica/fibra (iD 20 - iD 21 – iD 22 – iD 23).....	20
1.11 gruppo cicloni plastica (iD 30)	22
1.9. Estrusore (iD 27) e deodorizzatore (iD 28)	23
1.10. Forno pulizia filtri (iD 29).....	25
1.11. gruppo cicloni fibra (iD 31).....	26
1.12. Separatori SAP - opzionali (iD 31).....	27
1.13. classificatore - opzionale (iD 32)	28
1.14. pressa cellulosa (iD 34).....	30
1.15. filtro a secco (iD 35)	31
1.16. compressore aria di servizio (iD 36)	32
1.17. quadro elettrico (iD 37).....	33
1.18. centrale termica (iD 38)	34
La centrale termica è a servizio dell'autoclave per la produzione di vapore (sia di processo, che di riscaldamento camicia).....	34
1.19. chiller, serbatoio accumulo e pompe rilancio acqua fredda (iD 40)	35
1.20. Serbatoio raccolta condense di contatto e scrubber (iD 41)	36
1.21. Scrubber (iD 42)	37
1.22. SKID preparazione e dosaggio reagenti chimici (iD 43).....	38
1.23. SKID dosaggio profumo (iD 44)	39
1.24 SERBATOIO OSSIDANTE (iD 45) SERBATOIO NEUTRALIZZANTE OSSIDANTE (iD46).....	40
2. EMISSIONI IN ATMOSFERA PREVISTE.....	41
3. allegati alla relazione	42

SOMMARIO TABELLE

TABELLA 1 – CARATTERISTICHE AUTOCLAVE	10
TABELLA 2 – DATI TECNICI ESTRUSORE	23
TABELLA 3 – EMISSIONI IMPIANTO	41

INTRODUZIONE

La seguente descrizione tecnica descrive l'impianto ed il processo riciclo PAP, ideato dalla società scrivente i-Foria. Tale processo è in attesa di brevetto (patent pending).

Questa descrizione tecnica è parte integrante del pacchetto di informazioni utili alla predisposizione degli atti relativi all'eventuale procedura ad evidenza pubblica per l'affidamento della progettazione esecutiva e la realizzazione di un impianto di trattamento ed il recupero di prodotti assorbenti per la persona (PAP).

Fanno parte integrante del pacchetto di informazioni forniti, oltre alla relazione tecnica anche un layout di massima e uno schema di flusso con bilancio di massa.

Le informazioni fornite sono riferite ad un impianto.

Tutte le informazioni contenute, compresi eventuali allegati, sono da intendersi **strettamente confidenziali. Pertanto ne sono vietati l'inoltro, la divulgazione e la messa a disposizione in qualunque forma o modo, in mancanza di preventiva autorizzazione del mittente i-Foria.**

1. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto di recupero dei PAP post-consumo è un sistema di sterilizzazione del rifiuto, finalizzato alla rimozione dei microrganismi patogeni naturalmente presenti, alla rimozione dei medicinali e altre sostanze chimiche ed in grado di separare e recuperare le matrici che compongono il rifiuto stesso. Matrici o frazione di materiali che posso essere descritti come segue:

- Frazione composta da cellulosa in fiocchi con alto contenuto di polimero superassorbente (SAP);
- Frazione composta da plastiche eterogenee;

E nel caso di sistema con separazione SAP:

- Frazione composta da cellulosa in fiocchi con basso contenuto di polimero superassorbente (SAP);
- Frazione composta da plastiche eterogenee;
- Frazione composta da SAP.

L'impianto di riciclo PAP descritto in questa relazione, basato sul processo i-Foria, è un sistema capace di rispettare i criteri End Of Waste (di seguito EOW), del decreto n. 62 del 15 Maggio 2019, che disciplina la cessazione della qualifica di rifiuto dei prodotti assorbenti della persona (PAP), ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2, del decreto legislativo 3 Aprile 2006, n. 152.

Le prestazioni richieste all'impianto sono le seguenti:

- Portata oraria PAP in ingresso impianto 750 – 900 kg/h
- Conformità dei materiali recuperati al decreto EOW

L'impianto è costituito da due autoclavi e due essiccatori, con relativi sistemi ausiliari, per garantire per prestazioni richieste.

1. COMPONENTI DELL'IMPIANTO

ID	DESCRIZIONE	Q.tà
1	Sistema di accumulo PAP	1
1a	Nastro alimentazione coclea reattore	1
2	Reattore abbattimento farmaci	1
2a	Coclea caricamento reattore farmaci	1
2b	Coclea scarico reattori farmaci	1
3	Autoclave	1
3a	Coclea caricamento autoclave	1
4	Scambiatori recupero calore	1
5	Pompa vuoto	1
5a	Condensatore	1
6	Skid valvole vapore e condensa autoclave	1
7	Skid valvole riscaldamento camicia	1
8	Serbatoio recupero condensa di non contatto	1
9	Trituratore	1
10	Coclee scarico autoclave	1
11	Coclea/nastro carico buffer	1
12	Buffer	1
13	NA	
14	Nastro carico essiccatore	1
15	Essiccatore	1
16	Ventilatore aria processo essiccatore	1
17	Bruciatore aria processo essiccatore	
18	Filtro aria di ricircolo	1
19	Nastro deferrizzatore	1
20	Trasporto a separatore plastica/fibra step 1	1
21	Separatore plastica/fibra step 1	1
22	Trasporto a separatore plastica/fibra step 2	1
23	Separatore plastica/fibra step 2	1
24	NA	

ID	DESCRIZIONE	Q.tà
25	NA	
26	NA	
27	Estrusore	1
28	Deodorizzatore	1
29	Forno pulizia filtri	1
30	Gruppo ciclone plastica	1
31	NA	1
32	NA	1
33	NAv	1
34	Pressa cellulosa	1
35	Filtro a secco impianto trasporto	1
36	Compressore aria di servizio	1
37	Quadro elettrico impianto	1
38	Centrale termica	1
39	NA	
40	Chiller – serbatoio accumulo e pompe	1
41	Serbatoio raccolta condense di contatto e scrubber	1
42	Scrubber	3
43	Skid preparazione abbattitori farmaci	1
44	Skid dosaggio profumo	1
45	Serbatoio ossidante	1
46	Serbatoio neutralizzante ossidante	1

1.1. SISTEMA DI DOSAGGIO E PRETRATTAMENTO PAP (ID 1 –ID 1A – ID 2 – ID 2A - ID 9)

Il sistema di dosaggio e pretrattamento ha le seguenti funzioni:

- 1- Ridurre la potenziale emissione di odori, separando fisicamente il locale stoccaggio PAP dal locale produttivo, impedendo al cattivo odore proveniente dal locale stoccaggio di diffondersi nel locale produzione, dove lavorano gli operatori.
- 2- Introdurre nel locale produttivo i PAP tenendoli segregati in un ambiente chiuso e sotto aspirazione.
- 3- Preparare i PAP alla sterilizzazione, con idoneo processo di triturazione (ID 9). L'apertura dei sacchi e la riduzione della pezzatura degli stessi permetterà un'adeguata predisposizione alle successive fasi di lavorazione.
- 4- Dosare i reagenti chimici per ottimizzare il processo di riciclo ed il raggiungimento delle caratteristiche chimico / fisiche che ne consentano la cessazione della qualifica di rifiuto in accordo con il decreto EOW.
- 5- Stoccare e miscelare i PAP trattati (ID 2), per dar tempo alla reazione chimica di avvenire correttamente, in maniera uniforme con i giusti tempi di reazione.
- 6- Caricare i PAP triturati e trattati in autoclave.

Dettagli costruttivi e di processo del sistema di dosaggio e pretrattamento:

Il processo di pretrattamento include processi di triturazione dei sacchi di PAP e trasporto del materiale ottenuto. Ciò comporta la gestione di materiale con elevato carico odorigeno e contaminato da batteri fecali.

Per evitare che emissioni odorigene si diffondano nell'ambiente produttivo ed all'esterno, l'intero processo (triturazione, trasporto, dosaggio reagenti, miscelazione) sarà posto sotto aspirazione dal sistema di abbattimento inquinanti aria (scrubber ID 42).

Per eliminare il rischio sanitario per gli operatori saranno presi i seguenti accorgimenti:

- 1- Nessuna operazione di processo ordinaria prevederà il contatto degli operatori con i PAP triturati, prima dell'ingresso in autoclave per la sterilizzazione;

- 2- Quando sarà necessario fare interventi manutentivi ordinari o straordinari sul sistema di pretrattamento e caricamento in autoclave, sarà attivato un sistema automatico di lavaggio con acqua calda e vapore e soluzione sanificante. Ciò consentirà l'abbattimento dei potenziali patogeni e renderà possibile l'intervento degli operatori in sicurezza.

I residui del processo di lavaggio e sanificazione saranno stoccati in appositi serbatoi (ID 41) e smaltiti come rifiuto o riciclati anch'essi nell'impianto, tramite dedicato sistema di caricamento in autoclave.

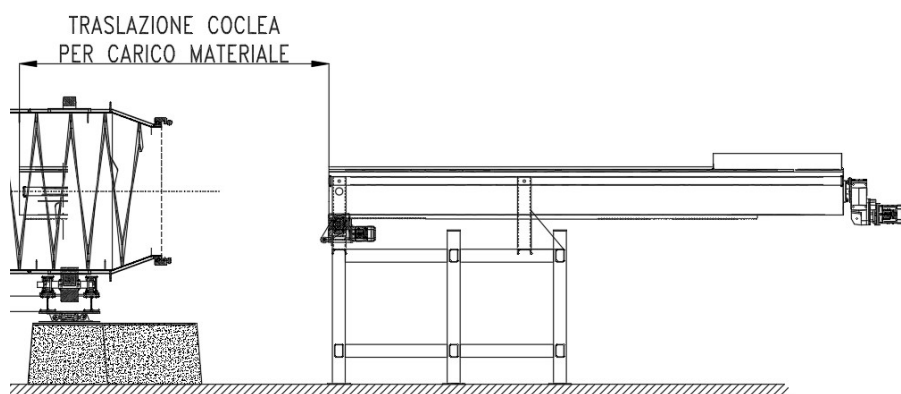
1.2. SISTEMA ALIMENTAZIONE COCLEE AUTOCLAVI (ID 2B) COCLEA ALIMENTAZIONE AUTOCLAVE (ID 3A)

Dopo il processo di dosaggio e pretrattamento, i PAP sono inviati al sistema di sterilizzazione, tramite coclee.

La coclea di alimentazione autoclave (ID 3A):

- è costituita da un corpo interamente chiuso, per evitare trafilamenti di prodotto.
- è montata su di una struttura metallica di supporto dotata di motorizzazione per la cremagliera installata sulla coclea stessa che ne consente la traslazione lungo il suo asse per poter caricare l'autoclave: la coclea rimane in posizione arretrata durante le fasi di processo/scarico autoclave e viene fatta avanzare fino ad entrare nella camera della stessa durante le operazioni di carico
- garantisce la corretta portata di carico all'autoclave, evitando accumuli di prodotto.

La coclea (ID 3A) è alimentata dalla coclea (ID 2B), la quale trasferisce il materiale dal reattore farmaci (ID 2).



Coclea motorizzata su cremagliera per alimentazione autoclave

1.3. AUTOCLAVE (ID 3 – ID 6 – ID7)

L'autoclave è un recipiente in pressione rotante con chiusura ermetica automatica. Esso è composto da una camera interna, entro cui sono caricati i prodotti da lavorare ed in cui è iniettato vapore a pressione, e da una camicia in cui scorre acqua surriscaldata per il riscaldamento indiretto del materiale.

Il rotolamento dell'autoclave è realizzato mediante cerchioni di rotolamento in forgiato azionati da 4 rulli montati sugli alberi dei motoriduttori. La gestione di tutti i motoriduttori avviene sotto un unico inverter che ne gestisce la rotazione.

L'azione combinata della rotazione meccanica, del vuoto e della temperatura realizza, all'interno dell'autoclave, la totale sterilizzazione dei prodotti, come già verificato durante i test eseguiti e come certificato da Ente Terzo secondo gli standard UNI EN 285 e UNI EN 17665 (UNI EN 17665-1 e UNI EN 17665-2) che sono gli stessi standard per valutare l'efficacia della sterilizzazione dei dispositivi medico-chirurgici.

Il funzionamento attualmente è di tipo batch secondo le 3 seguenti fasi:

- carico del quantitativo programmato da trattare,
- ciclo di trattamento,
- scarico del materiale trattato.

Nella tabella di seguito sono riportate le caratteristiche tecnico-costruttive dell'autoclave:

Caratteristica	Descrizione
Materiale di costruzione	Carpenteria e anelli di rotolamento in Fe, Corpo autoclave in AISI 304
Dimensioni	Lunghezza: 8,5 m Diametro interno: 2 m
Capacità di trattamento max	2.000 kg/ciclo
Parametri di esercizio	T di sterilizzazione $\geq 120^{\circ}\text{C}$ Pressione del vapore di contatto: 3 bar max

Caratteristiche autoclave

Il profilo tempo/temperatura risulta essere al di sopra dei parametri raccomandati per garantire la totale sterilizzazione dei prodotti trattati in autoclave, e cioè 121°C per 15 minuti. Le temperature impostate risultano sufficienti per l'eliminazione degli eventuali microrganismi

presenti (Escherichia Coli e Salmonella), come confermato dai test condotti, dalle certificazioni ottenute da Enti Terzi accreditati.

Il riscaldamento del prodotto è facilitato dalla camicia riscaldata dell'autoclave.

Le linee di adduzione di vapore di contatto e di riscaldamento camicia e la linea vuoto sono collegati all'autoclave tramite un giunto rotante a tenuta, posto sul fondo dell'autoclave opposto alla porta di carico/scarico.

Una volta completato il ciclo in autoclave, i materiali ancora mescolati tra loro, sono pronti per affrontare le fasi successive del processo, meglio descritte nel proseguo della relazione.

La zona della porta dell'autoclave è dotata di cappa di aspirazione per evitare l'emissione in ambiente di odori molesti.

La regolazione del vapore di contatto per l'autoclave è ottenuta con le valvole presenti sullo skid ID 6.

La regolazione dell'acqua surriscaldata per la camicia dell'autoclave è ottenuta con le valvole presenti sullo skid ID 7.

1.4. SCAMBIATORE RECUPERO CALORE (ID 4), CONDENSATORE (ID 5A) E POMPA VUOTO (ID 5)

Parte integrante del processo è il gruppo pompa vuoto, composto da pompa vuoto, condensatore e scambiatore di recupero di calore:

- La pompa vuoto:
 - È di tipo ad anello liquido a circuito chiuso
 - Garantisce il vuoto necessario per poter penetrare nel prodotto con maggiore efficacia tramite l'iniezione di vapore
 - Favorisce l'evaporazione dei sottoprodotti e una pre-asciugatura del PAP prima dello scarico alle fasi successive
- Il condensatore:
 - È di tipologia a fascio tubiero, il che ne garantisce una facile pulizia
 - Serve a condensare i vapori in uscita dall'autoclave in fase di evaporazione ed in fase di vuoto
 - Condensa l'evaporato in un serbatoio sottostante; l'evaporato viene poi scaricato sul serbatoio di raccolta (ID 41)
- Lo scambiatore di recupero calore è utilizzato durante le prime fasi di depressurizzazione dell'autoclave e sfrutta il calore residuo del vapore in pressione cedendolo tramite contatto indiretto all'aria in aspirazione all'essiccatore.

Questo scambiatore ottimizza:

- I consumi dell'essiccatore, sfruttando il calore recuperato dal vapore "sporco" in modo indiretto, pre-riscaldando l'aria di processo dello stesso
- La funzionalità del condensatore che non viene sovraccaricato con il picco di potenza termica derivata dallo scarico del vapore in pressione dell'autoclave, aumentandone così l'efficienza termica.

1.5. *SERBATOIO RECUPERO CONDENZA NON CONTATTO (ID 8)*

Questo serbatoio raccoglie tutto il vapore condensato nell'impianto e tramite una pompa dedicata lo rimanda alla caldaia.

**1.6. COCLEE SCARICO AUTOCLAVE (ID 10), NASTRO CARICO BUFFER
(ID 11)**

Il materiale trattato dall'autoclave è scaricato e trasportato tramite coclee inviato al buffer di scarico (ID 12), descritto nel paragrafo successivo.

1.7. BUFFER (ID 12)

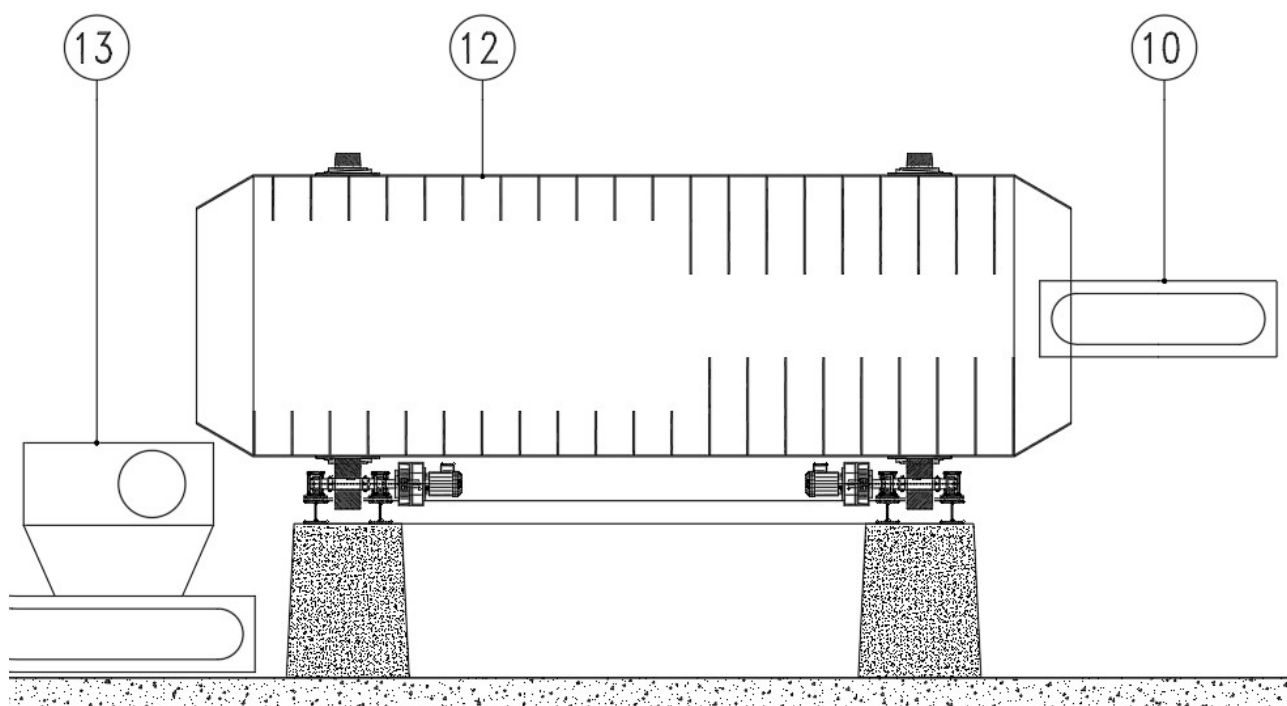
L'utilizzo del buffer è necessario per garantire l'alimentazione continua ed uniforme del materiale all'essiccatore (ID 15).

L'autoclave, dovendo lavorare in batch, scarica il batch di prodotto in un tempo ridotto rispetto alla produttività nominale.

Il buffer, realizzato con spirale interna di altezza variabile, ha una capacità tale da assorbire il picco del prodotto (mediante una zona con spira maggiorata), per poi dosarlo in modo costante nella zona di scarico.

Il buffer è un'autoclave metallica rotante a bocche aperte; il rotolamento dell'autoclave è realizzato mediante cerchioni di rotolamento in forgato vincolati al corpo, azionati da 4 rulli montati sugli alberi dei motoriduttori. La gestione di tutti i motoriduttori avviene sotto un unico inverter che ne gestisce la rotazione.

Le bocche di ingresso e uscita materiale sono provviste di cappa di aspirazione per captare i vapori del materiale macinato.



Vista laterale buffer

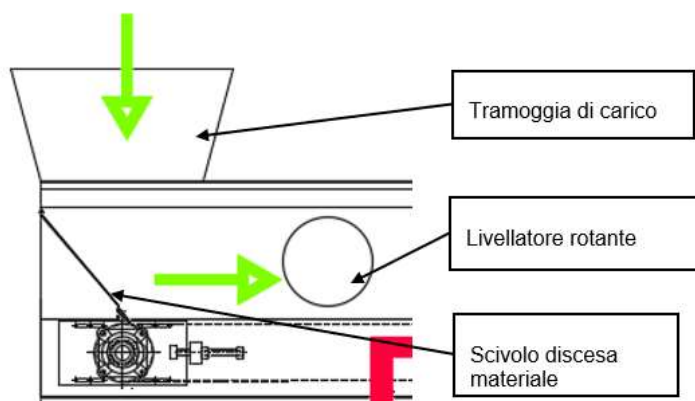
1.8. *NASTRO DI CARICO ESSICCATORE (ID 14)*

Il nastro di carico dell'essiccatore è di tipo redler. Questa tipologia di nastro consente di mantenere il materiale distribuito sull'intera larghezza dello stesso, di non compattarlo comprimendone le successive fasi di lavorazione e allo stesso tempo è autopulente: i piatti di trasporto trascinano il materiale sul fondo del nastro.

I piatti di trasporto tornano indietro al punto di prelievo, scorrendo sulla parte superiore del nastro stesso, così i residui di materiali cadranno sulla parte inferiore del nastro, tornando nel processo. Questo è così un processo intrinsecamente pulito che non crea né scarti di lavoro né contamina il luogo di lavoro.

**ESSICCATORE (ID 15), VENTILATORE ARIA DI PROCESSO (ID 16),
BRUCIATORE ARIA DI PROCESSO (ID 17), FILTRO ARIA DI RICIRCOLO
(ID 18) E NASTRO DEFERRIZZATORE (ID 19)**

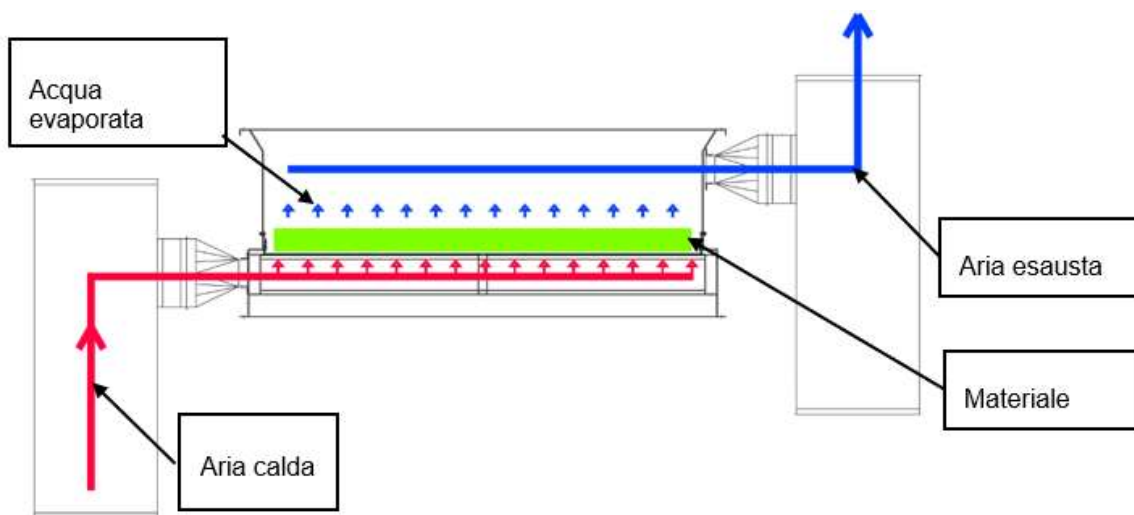
Il materiale, dosato in modo continuo ed uniforme dal buffer, tramite il redler entra nel primo nastro e viene distribuito uniformemente nello stesso mediante un livellatore rotante.



Ingresso materiale

Una volta sul nastro, il materiale viene investito da un flusso di aria calda. La distribuzione uniforme dell'aria calda è garantita da un diffusore interno al nastro; la tela del nastro è realizzata a maglie permeabili che consentono il passaggio dell'aria calda.

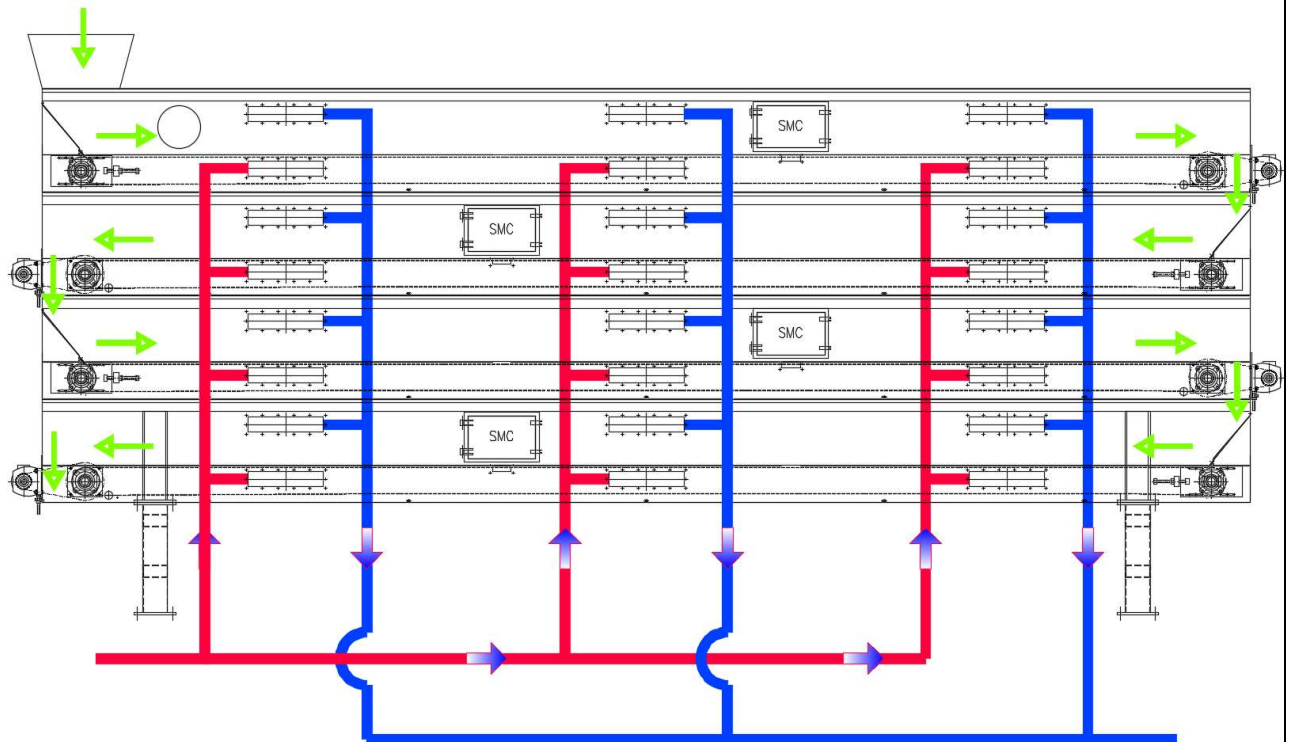
L'aria calda fa evaporare l'acqua presente nella PAP triturato; la stessa farà da veicolo per l'umidità evaporata, venendo poi aspirata tramite appositi condotti.



Sezione nastri

Il materiale viene fatto passare su 5 nastri azionati da motorizzazioni indipendenti controllate da inverter, per poter gestire lo spessore del materiale ed il suo tempo di processo, garantendo di abbattere l'umidità relativa del materiale dal 65~70% iniziale al 10 - 20% in scarico.

L'umidità finale del materiale è fondamentale per un corretto funzionamento dei successivi stadi di separazione.



Sezione laterale: percorso materiale ed aria di processo

La temperatura del materiale è controllata tramite pirometri ad infrarossi, l'umidità del materiale in uscita è verificata tramite apposita telecamera.

L'essiccatore è interamente realizzato in Acciaio Inox AISI 304.

L'aria viene riscaldata da un bruciatore a metano che indirettamente, tramite scambiatore di calore, surriscalda l'aria di processo.

Al fine di ridurre i consumi, parte dell'aria esausta di alcuni nastri viene ricircolata, in misura da sfruttare al massimo la saturazione dell'aria.

Le tubazioni di ricircolo sono provviste di un filtro a secco di abbattimento delle polveri per evitare di portare la polvere sullo scambiatore indiretto del bruciatore e ridurre l'efficienza.

L'aria in eccedenza, carica di umidità, viene mandata allo scrubber tramite tubazioni in acciaio inox.

Una volta essiccato, il materiale viene scaricato tramite un nastro trasportatore. Al termine del nastro, sullo scivolo che convoglia il materiale sulla tramoggia di scarico, è posto un magnete.

Il magnete è montato su di un cassetto di facile smontaggio per l'eliminazione dei residui metallici.

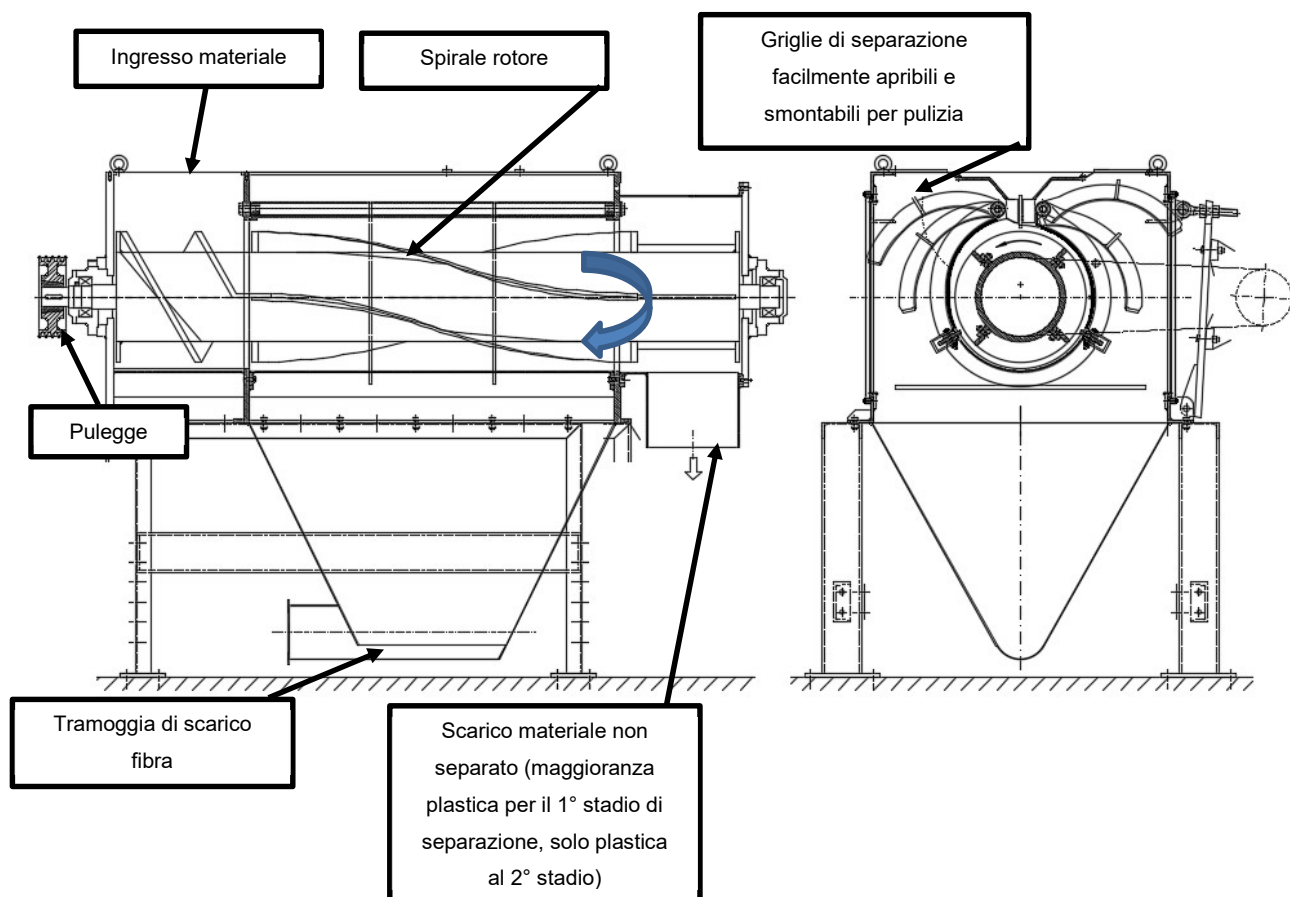
1.10 SEPARAZIONE PLASTICA/FIBRA (ID 20 - ID 21 – ID 22 – ID 23)

Il materiale in uscita dagli essiccatori viene trasportato sopra all'ingresso dei separatori plastica/fibra step 1 (ID 21).

La separazione della plastica e della fibra mista a SAP avviene tramite un'azione meccanica.

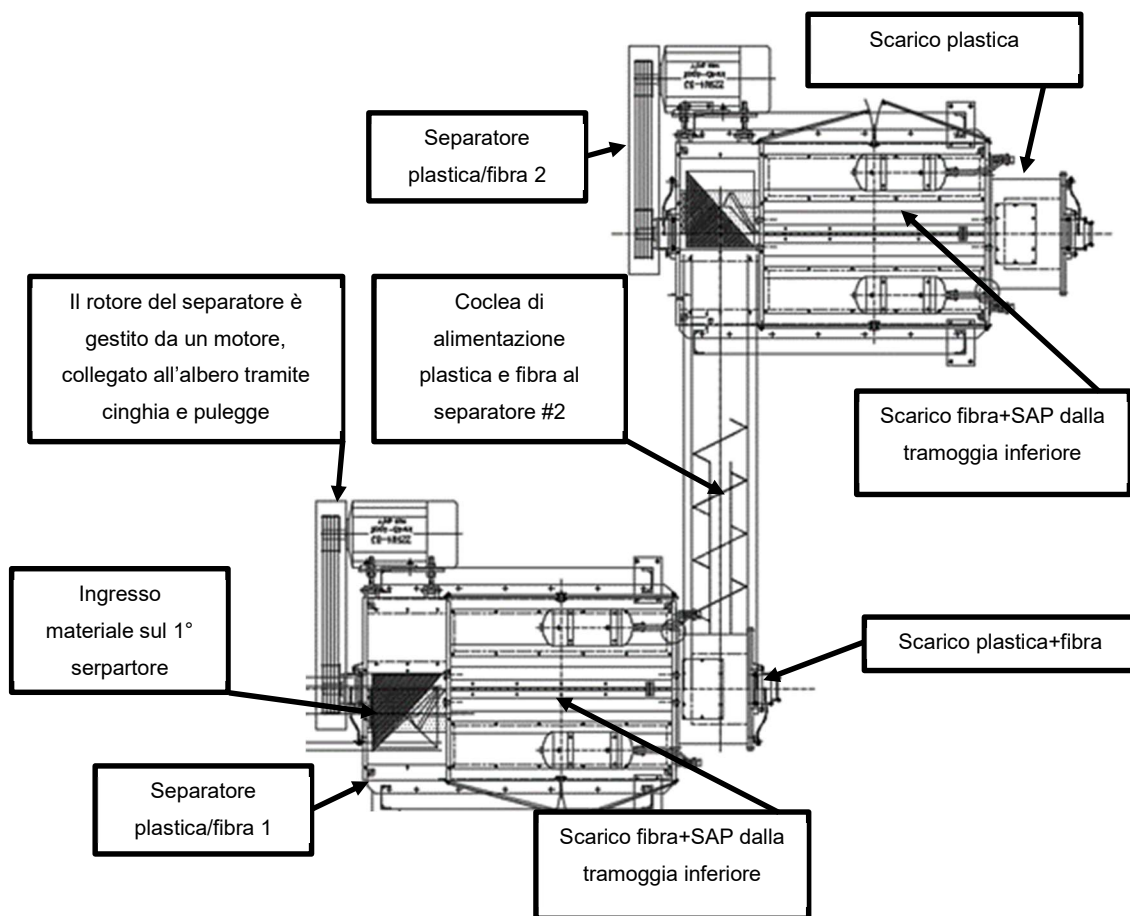
Il materiale, una volta entrato nel separatore, viene fatto avanzare da un tamburo costruito a coclea che ruota ad elevato numero di giri.

Il materiale per forza centrifuga viene portato verso la parete esterna (lamiera forata) facendo uscire le particelle di dimensioni minori (fibra), trasportando invece verso il lato di scarico la plastica.



Sezione separatori plastica/fibra

La separazione viene fatta in 2 stadi per raffinare al meglio la plastica



Layout gruppo separazione

Dalle tramogge fibra il materiale viene prelevato tramite trasporto pneumatico ed inviato alle macchine successive.

La plastica scaricata dal 2° separatore viene trasportata al successivo stadio di lavorazione.

1.11 GRUPPO CICLONI PLASTICA (ID 30)

La plastica viene trasportata pneumaticamente fino alla stazione porta big-bag per stoccare il prodotto (ID 30). L'aria esausta in uscita dal ciclone è inviata al filtro a secco (ID 35).

1.9. *ESTRUSORE (ID 27) E DEODORIZZATORE (ID 28)*

Dall'accumulo si alimenta l'impianto di estrusione con plastiche eterogenee poliolefiniche (PP e PE) in forma di foglie. Al fine di ottimizzare la fase logistica di questo materiale e di una migliore valorizzazione economica sul mercato dei materiali da riciclo, la plastica deve essere trasformata in granuli mediante un estrusore.

L'estrusore prevede:

- Un densificatore/omogenizzatore che ha la funzione di preparare il materiale all'estrusione, scaldandolo per frizione meccanica. Per innalzare la temperatura del materiale viene anche usata l'aria calda di raffreddamento dell'estrusore;
- Dopo l'omogenizzatore, la prima delle due viti dove il materiale viene fuso;
- In testa all'estrusore, due dosatori di additivi che possono essere aggiunti al processo per rispondere a specifiche richieste di mercato;
- Dopo la prima fusione, il filtro autopulente per ridurre le contaminazioni.
- A seguire due punti di degasaggio sottovuoto, per eliminare vapore acqueo e gas vari, poi la seconda vite che mette in pressione il materiale per la trafilatura e successivo taglio. Il taglio utilizza dell'acqua in circuito chiuso per raffreddare il granulo;

Caratteristica	Valore
Portata plastica	100 – 300 kg/h
Range temperatura	150 – 250 °C
Scarto processo	0 – 10%
Ur% uscita granulo	1 - 5%
Potenza elettrica installata	493 kVA
Aria compressa	1,8 m ³ /h a 5 – 7 bar
Acqua processo	25 l/h a 3 - 4 bar
Acqua refrigerata	80.000 kcal/h a 10 - 15 °C

Dati tecnici estrusore

Il granulo prodotto dall'estrusore è molto poroso a causa della produzione di gas che si ha durante il processo.

Inoltre conserva una certa % di materiale altamente igroscopico.

Entrambi i fattori determinano un elevato assorbimento d'acqua durante il processo di granulazione, che è per l'appunto in acqua.

Quindi il granulo prodotto ha Ur% tale per cui si determina anche un persistente cattivo odore.

Per risolvere il problema si adopera un essiccatore/deodorizzatore, che sfruttando il calore prodotto dalla combustione di gas metano, scalda i granuli facendo evaporare l'acqua e le componenti odorigene contenute in essi.

Il granulo ottenuto dopo il processo di essiccazione e deodorizzazione ha quindi $Ur\% < 1\%$ ed è privo di cattivo odore.

Il processo è di tipo batch. Un sistema pneumatico carica un silo con i granuli. Non appena pieno esso viene scaldato con l'aria riscaldata da un bruciatore in vena d'aria.

La temperatura dell'aria ed il tempo di residenza del materiale nel silo determinano la riduzione di $Ur\%$ del materiale.

Il materiale alla fine del ciclo è scaricato su un sistema intermedio per ridurne la temperatura ($< 80^{\circ}\text{C}$) e poi nell'apposito saccone.

Tutti i flussi d'aria espulsi dal sistema, carichi di umidità e componenti maleodoranti, sono convogliati al sistema di abbattimento ad umido (scrubber). Non vi sono emissioni odorigene nell'ambiente di lavoro.

È stato scelto un sistema di riscaldamento a metano per ridurre l'impatto ambientale totale del sistema.

Di seguito i principali dati tecnici del sistema di essiccazione:

- Potenza termica: 7 - 50 kW
- Temperatura max: 130°C
- Max pressione operativa (aria di processo): 300 mbar
- Portata massima 300 kg/h con tempo di residenza: 4 h
- Bulk density min: 700 kg/m^3

1.10. FORNO PULIZIA FILTRI (ID 29)

Il forno è utilizzato per la rimozione termica delle parti metalliche da tutti i tipi di plastica, in completa assenza di un agente ossidante (normalmente ossigeno).

Questo processo di pulizia termica richiede in genere da 30 a 60 minuti. I Sistemi di pulizia termica non richiedono l'assistenza dell'operatore dopo che la parte è stata immessa nel bagno consentendo loro di concentrarsi su altre funzioni.

L'aria esausta è inviata allo scrubber.

1.11. GRUPPO CICLONI FIBRA (ID 31)

Dai separatori plastica/fibra, si trasporta pneumaticamente la fibra contenente SAP fino al gruppo cicloni. Da essi il materiale è scaricato sulla pressa oppure inviato all'impianto di riciclo superassorbente (SAP) ove previsto.

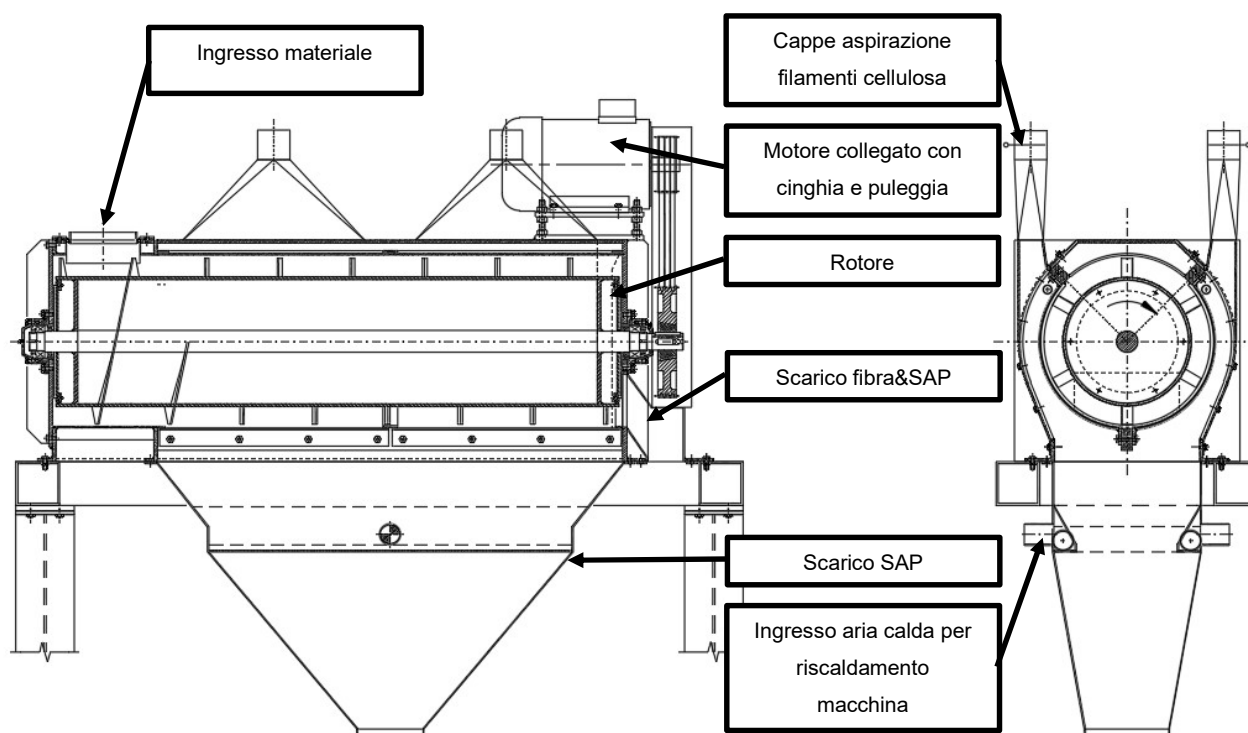
1.12. SEPARATORI SAP - OPZIONALI (ID 31)

Sono stati realizzati due stadi di separazione meccanica; sono entrambi riscaldati da aria calda (tramite scambiatore alettato riscaldato dalla condensa del vapore) per evitare condensa ed eventuale accumulo di materiale.

La separazione avviene per azione meccanica di un rotore, dotato di lame per agitare il materiale installate a spirale in modo da trasportare il prodotto verso lo scarico.

La separazione dei filamenti più leggeri di cellulosa avviene per aspirazione tramite le cappe, dimensionate con opportuna velocità dell'aria.

I due separatori sono installati in serie per garantire una miglior raffinazione.



Sezioni separatore SAP

L'SAP risultante dal processo di separazione, con la possibile presenza in piccola quantità di filamenti di cellulosa, viene inviata ad un classificatore che provvede alla raffinazione finale.

1.13. CLASSIFICATORE - OPZIONALE (ID 32)

Il materiale ottenuto all'uscita dei separatori ha ancora un elevato contenuto di fibra di cellulosa di dimensioni molto ridotte che passa attraverso le griglie del sistema.

Per eliminare la fibra sottile si adopera un sistema basato su un classificatore ad aria.

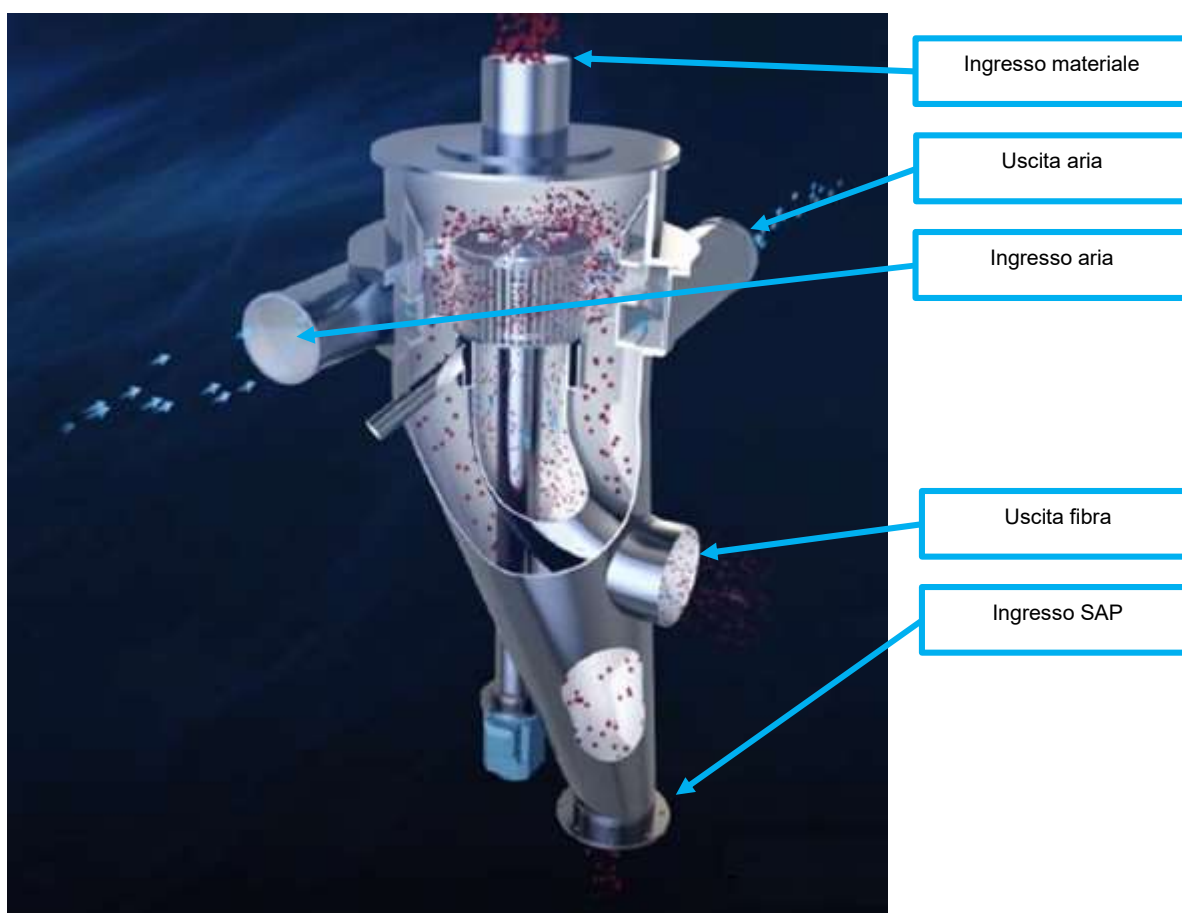
Esso è costituito da un ciclone con all'interno un classificatore che ruota ad alta velocità. Il classificatore ad aria necessita del primo stadio in quanto non sarebbe in grado di lavorare con materiale ad elevato contenuto di fibra di cellulosa.

Il materiale da separare (fibra + sap) è inserito nella parte superiore del separatore.

Un flusso d'aria a velocità nota investe il selettore rotante.

In funzione della velocità di rotazione del selettore e della velocità di immissione del materiale da separare si ottengono dalle due uscite del sistema rispettivamente sap e fibra di cellulosa.

La figura seguente chiarisce il funzionamento del sistema.



Classificatore ad aria

La cellulosa poi viene scaricata in apposito ciclone, mentre il SAP è raccolto in un big-bag posto al di sotto del classificatore.

Il sistema è progettato e realizzato con criteri che lo rendono resistente ad eventuali esplosioni (Atex) in quanto il selettore ruota ad alta velocità e potrebbe essere fonte di innesco. Nel caso si verificassero le condizioni per un'esplosione, un apposito sensore la rileva ed il sistema attiva delle valvole di chiusura automatica che contengono l'esplosione all'interno del ciclone. Esso è costruito in modo da resistere alla sovrappressione determinata dall'esplosione, annullando quindi l'effetto dell'esplosione.

Entrambi i sistemi sono opzionali e saranno forniti su richiesta del committente. L'impianto fornito dovrà essere in ogni caso predisposto, negli spazi e nelle utilities, all'inserimento del sistema.

1.14. *PRESSA CELLULOSA (ID 34)*

La pressa viene utilizzata per ridurre i volumi da stoccare della cellulosa prodotta che sono elevati dato il basso peso specifico apparente.

La pressa viene alimentata da un trasporto pneumatico, tramite un ciclone posto sopra alla bocca di carico della stessa.

La pressa è di tipologia continua, con legatore verticale, coltello a “V” e regolazione automatica dello strettoio, che agisce su tutti i lati.

È completa di dispositivo automatico elettronico per la misurazione della lunghezza della balla e dotata di trattenitori del materiale sui tre lati per impedirne il ritorno dopo la pressatura



Pressa cellulosa

1.15. *FILTRO A SECCO (ID 35)*

Sul filtro a secco vengono convogliati tutti gli sfiati dei cicloni per filtrare l'aria che generalmente trascina parte della fibra di cellulosa che non si è riusciti completamente a separare nei cicloni (efficienza del ciclone).

Il filtro è di tipologia a pulizia in controcorrente mediante impulsi di aria compressa, ed è costituito da:

- Corpo in Fe verniciato
- Scala marinara di accesso alla parte superiore per accesso di manutenzione, completa di protezioni
- Gruppo lavaggio calze ad aria compressa, completi di venturi
- Struttura di supporto in Fe verniciato
- Valvole stellari per lo scarico della fibra raccolta in big-bag
- Ventilatore centrifugo per gestire il sistema in leggera depressione e relativo camino di scarico

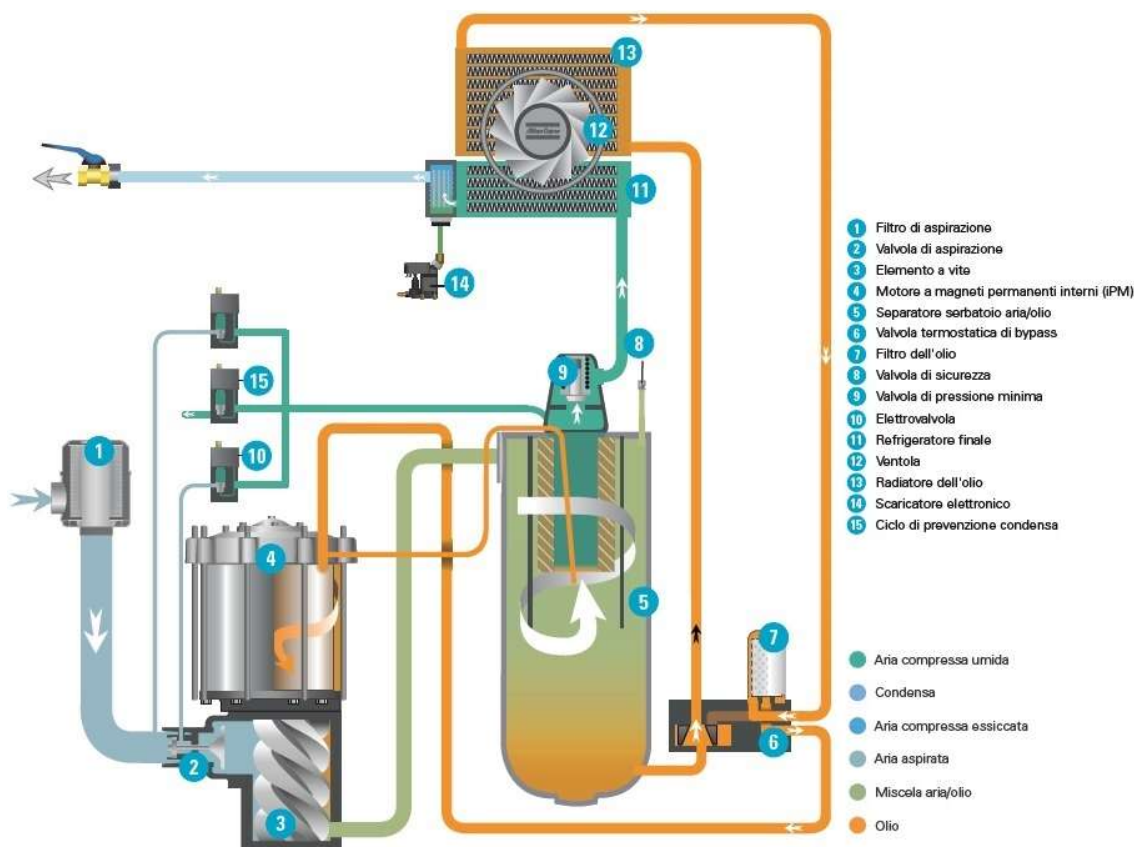
1.16. COMPRESSORE ARIA DI SERVIZIO (ID 36)

Il compressore aria serve ad alimentare tutte le utenze dell'impianto che necessitano di aria compressa, come valvole, filtri, sistemi di pulizia ad aria, ecc.

Il gruppo compressore è composto da:

- Compressore a vite alimentato da motore gestito da inverter
- Sistema di raffreddamento ad aria del compressore
- Separatore aria/olio
- Essiccatore aria compressa (con DP +3°C)

Il compressore è dotato di un serbatoio di accumulo da 2.000 litri che insieme all'inverter garantisce la stabilità della pressione nel sistema anche a fronte di picchi di consumo discontinui.



Compressore a vite

1.17. QUADRO ELETTRICO (ID 37)

Il quadro elettrico principale dell'impianto contiene tutti i componenti elettromeccanici (interruttori, fusibili, inverter, PLC etc) per far funzionare l'impianto. Esso sarà alimentato da un'adeguata linea elettrica, fornita dal cliente.

Il quadro va installato in una sala condizionata all'interno della quale è presente anche il PC per la supervisione dell'impianto, esso va posto in un luogo baricentrico all'interno dell'area di produzione.

La sala in cui sarà messo andrà tenuta in leggera sovrappressione per evitare infiltrazioni di aria sporca. L'aria calda proveniente dal quadro elettrico dovrà essere canalizzata ed espulsa all'esterno, per ridurre il carico termico all'interno del locale. Le dimensioni della sala saranno indicate in fase di progettazione esecutiva.

1.18. CENTRALE TERMICA (ID 38)

La centrale termica è a servizio dell'autoclave per la produzione di vapore (sia di processo, che di riscaldamento camicia).

La centrale termica è composta da:

- generatore di vapore saturo, a tre giri di fiamma effettivi, tipo monoblocco con focolare pressurizzato, piastre tubiere piane, camera d'inversione fumi e fondo focolare completamente bagnati; la caldaia è realizzata con mantellatura in Inox AISI 430;
- economizzatore fumi/acqua di alimento, completo di regolazione automatica modulante con inverter alle pompe;
- Quadro elettrico generale, a logica programmabile PLC, interfacciato con sistema di supervisione;
- Bruciatore di gas metano, del tipo monoblocco, idoneo per aria temperatura ambiente, funzionamento modulante, camma elettronica programmabile; completo di rampa gas a norme CE e di accessori per il corretto funzionamento, minima pressione gas in rete 100 mbar e massima 360 mbar;
- canna fumaria per il generatore, nella versione in acciaio inox AISI 316/304
- serbatoio di stoccaggio acqua trattata e recupero condense
- serbatoio di blow down, per lo scarico in pressione degli spurghi del generatore;

A seconda della qualità dell'acqua disponibile presso il sito di installazione, nella centrale termica dovrà essere installato:

- un addolcitore o
- un impianto ad osmosi inversa

La tipologia verrà scelta in funzione delle analisi puntuali.

1.19. CHILLER, SERBATOIO ACCUMULO E POMPE RILANCIO ACQUA FREDDA (ID 40)

L'impianto di refrigerazione a circuito chiuso serve a raffreddare:

- Il condensatore della pompa vuoto
- Lo scambiatore dell'acqua anello liquido pompa vuoto
- L'estrusore

L'impianto è composto da:

- Un frigorifero:
 - con compressori scroll a più circuiti frigoriferi per gestire al meglio la parzializzazione del carico di raffreddamento
 - dotato di ventilatori assiali, adatto all'installazione all'esterno
 - una pompa di circolazione a bassa prevalenza per la circolazione sul serbatoio
- un serbatoio di accumulo acqua di raffreddamento coibentato
- un gruppo pompe di circolazione per l'alimentazione delle utenze, completo di vaso di espansione

1.20. *SERBATOIO RACCOLTA CONDENSE DI CONTATTO E SCRUBBER*
(ID 41)

Il serbatoio è realizzato in acciaio Inox AISI 304 e serve a raccogliere le condense di processo e l'acqua satura degli scrubber.

Il serbatoio dovrà essere svuotato periodicamente tramite autobotti o eventualmente collegato ad impianto di depurazione delle acque.

1.21. SCRUBBER (ID 42)

Tutte i punti di emissione (ad esclusione del filtro a secco dei trasporti pneumatici), incluse le cappe di aspirazione, sono collettati tramite tubazioni in acciaio inox allo scrubber che ha la funzione di abbattimento di sostanze acide ed odorigene derivate dal trattamento dei PAP.

Lo scrubber è di tipo venturi ed è realizzato in 1 o 2 stadi, dimensionato secondo le portate di progetto e i limiti imposti dalla normativa vigente:

- 1° stadio: scrubber venturi suddiviso in 4 sezioni ristrette in parallelo, ciascuna dotata di ugello distributore e sezione divergente per l'abbattimento delle polveri
- 2° stadio (opzionale): scrubber verticale controcorrente a due stadi (Acido, basico/ossidante) realizzato in polipropilene, completo di:
 - vasche di contenimento soluzioni di ricircolo
 - gruppo di dosaggio acido solforico
 - gruppo di dosaggio soda caustica
 - gruppo di dosaggio sodio ipoclorito
 - sistema di misurazione del pH
 - ventilatore/i per l'aspirazione della portata totale in modo da mantenere il sistema in leggera depressione

È completo di ciminiera autoportante di espulsione fumi in atmosfera completa di scala marinara di accesso.

Il secondo stadio è inserito in funzione del limite delle emissioni odorigene richieste dal cliente.

1.22. SKID PREPARAZIONE E DOSAGGIO REAGENTI CHIMICI (ID 43)

Lo skid è utilizzato per la preparazione dei reagenti (ossidanti, disinfettanti, neutralizzanti ossidante) ed il suo dosaggio sui PAP o sulla parte di impianto da sanificare, il dosaggio sui PAP sarà nel reattore abbattimento farmaci (ID 2).

A titolo esemplificativo lo skid è composto da:

- Pompa centrifuga speciale a girante arretrata in acciaio Inox completa di tenuta meccanica idonea all'utilizzo di miscela dell'ossidante; la pompa miscela le polveri ed i liquidi aspirati in letto fluido sulla girante, ricircolando la soluzione nel serbatoio di miscelazione
- Serbatoio miscelazione eventualmente riscaldato e coibentato
- Serbatoio riscaldamento acqua di processo, se necessario
- Circuito di spruzzatura completo di tubazioni ed ugelli in acciaio Inox

1.23. SKID DOSAGGIO PROFUMO (ID 44)

Lo skid per il dosaggio profumo, posizionato vicino alla pressa cellulosa, prepara e dosa il profumo secondo le specifiche richieste.

È composto da un serbatoio per contenere il liquido, una pompa di dosaggio e degli ugelli per distribuire uniformemente il liquido all'interno della tramoggia di carico della pressa.

Il profumo è necessario per contrastare gli odori residui della cellulosa.

1.24 SERBATOIO OSSIDANTE (ID 45) SERBATOIO NEUTRALIZZANTE OSSIDANTE (ID46)

Il processo per l'eliminazione dei farmaci, prevede il dosaggio di un prodotto ossidante, e di un neutralizzatore dello stesso ossidante, per evitare che ne rimangano tracce nel materiale. Entrambi i prodotti potranno essere stoccati in appositi serbatoi o in cubitainer, posti all'esterno del locale di produzione, opportunamente coperti e dotati di diga di contenimento.

2. EMISSIONI IN ATMOSFERA PREVISTE

L'insieme delle varie soluzioni tecnologiche proposte prevede tre diverse tipologie di emissioni legate all'esercizio dell'impianto di trattamento dei pannolini:

- emissione che deriva dalla combustione di gas metano nella caldaia a vapore,
- emissione a valle del processo di essiccazione e del sistema di estrusione e trattamento dell'effluente gassoso con sistema ad umido in torre scrubber,
- emissione a valle dei processi di separazione dei materiali con sistema a secco

La tavola Schema di flusso impianto" riporta il sistema di convogliamento e trattamento dei vari emissioni gassose prodotte dall'impianto mediante collegamento delle varie sorgenti ai diversi sistemi di trattamento.

Di seguito sono riassunte le emissioni del sistema dell'impianto:

Descrizione emissione	Portata - emissioni
Camino bruciatore caldaia a vapore (combustione metano)	1.315 Nm ³ /h
Camino bruciatore riscaldamento aria di processo essiccatore #1 a nastri (combustione metano)	1.700 Nm ³ /h
Camino riscaldatore aria di processo deodorizzatore (combustione metano)	100 Nm ³ /h
Filtro a secco	25.000 Nm ³ /h - < 20 mg/Nm ³
Scrubber	100.000 Nm ³ /h - < 1.000 OU/Nm ³

Emissioni impianto

I limiti sulle emissioni degli inquinanti dovranno essere comunicati dal cliente prima della gara d'appalto.

3. ALLEGATI ALLA RELAZIONE

- Layout impianto
- Schema di flusso impianto