PROVINCIA DI IMPERIA

COMUNE DI TAGGIA

IMPIANTO INTEGRATO DI TRATTAMENTO, RECUPERO E VALORIZZAZIONE DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI DELLA PROVINCIA DI IMPERIA

IDRO EDIL S.R.L.

WASTE TREATMENT TECHNOLOGIES

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

RELAZIONE TECNICA
IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI
–OPERE ELETTROMECCANICHE–

TAV.	SCALA	COM	DOC	FOGLIO	REV.
R3	/	839	PP.B009	01 DI 01	4

ICARIA

ICARIA srl
SOCIETÀ DI INGEGNERIA
Via La Spezia, 6 - 00182 Roma
Corso Cavour, 445 - 05018 Orvieto (Tr)
tel +39 0763 34 08 75 Fax +39 0763 34 12 51
www.icariasrl.it info@icariasrl.it

ORDINE degli INGEGNERI
INGEGNERE
Vladimiro
ROTISCIANI
civile ed ambientale
industriale
dell'informazione
A 376
Provincia di TERNI

REVISIONE	DATA	OGGETTO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
4	APRILE 2017	REVISIONE a seguito Delib. C.P. N.2 del 20.02.2017	V.R.	G.T.	G.T.	V.R.
3	DICEMBRE 2013	REVISIONE GENERALE	S.L.	G.T.	G.T.	V.R.
0	GENNAIO 2012	EMISSIONE	S.L.	G.T.	G.T.	V.R.

IMPIANTO INTEGRATO DI TRATTAMENTO, RECUPERO E VALORIZZAZIONE DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI DELLA PROVINCIA DI IMPERIA

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

R3 – RELAZIONE TECNICA IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI -OPERE ELETTROMECCANICHE-

SOMMARIO

1 PREMESSA 4

2 APPARECCHIATURE MECCANICHE 5

2.1 PORTALI PER CONTROLLO RADIOATTIVITÀ 5
2.2 PESE A PONTE 7
2.3 PORTONI AD IMPACCHETTAMENTO RAPIDO 9
2.4 TRITURATORE PRIMARIO 10
2.5 VAGLIO A TAMBURO 13
2.6 SEPARATORI OTTICI 18
2.7 SEPARATORE MAGNETICO 20
2.8 SEPARATORE EDDYCURRENT 22
2.9 SEPARATOREAERAULICO 24
2.10 SEPARATORE BALISTICO 26
2.11 PRESSA IDRAULICA 30
2.12 PIATTAFORMA E CABINA DI CERNITA 38
2.12.1 Piattaforma di cernita 38
2.12.2 Trasportatori di cernita 39
2.12.3 Cabina di cernita 44
2.13 SILO DI ACCUMULO 46
2.14 TRITURATORE SECONDARIO 48
2.15 TRASPORTATORI A NASTRO 52
2.15.1 Caratteristiche dimensionali 59
2.16 TRASPORTATORE A NASTRO E CATENE 62
2.17 LINEA AVVOLGIMENTO BALLE 68
2.18 TRAMOGGIA DOSATRICE 71
2.19 TAVOLA DENSIMETRICA 72
2.20 CARPENTERIE DI COMPLETAMENTO 76
2.20.1 Carpenterie per tramogge e scivoli 77
2.20.2 Carpenteriesecondarie e grigliati 77

3 MOTORI DI COGENERAZIONE 78

3.1 VALORI DI TARGA E PRESTAZIONI MOTORI DI COGENERAZIONE 81

4 IMPIANTO TRATTAMENTO BIOLOGICO 84

4.1 CELLE ANAEROBICHE 84
4.1.1 Composizione sistema 85
4.2 CELLE AEROBICHE, DI BIOSTABILIZZAZIONE E BIOESSICCAZIONE 88

4.2.1 Composizione sistema ... 89
4.3 SERBATOI DI FERMENTAZIONE ... 91
4.4 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO ... 93
5 AUSILIARI D'IMPIANTO ... 94
5.1 STAZIONE ARIA COMPRESSA ... 94
5.2 POMPE ACQUA INDUSTRIALE ... 96
5.3 STAZIONE ANTINCENDIO ... 97
5.4 POMPE PERCOLATO ... 98
5.5 IMPIANTO TRATTAMENTO PERCOLATO ... 99
5.6 STAZIONE DI ACCUMULO EROGAZIONE GASOLIO ... 103
5.7 SOFFIANTE BIOGAS ... 104
5.8 GRUPPO FRIGO ... 105
5.9 FILTRI A CARBONI ATTIVI ... 106
5.10 LINEA DI PRODUZIONE E COMMERCIALIZZAZIONE BIOMETANO ... 108
5.11 FIACCOLA AD ACCENSIONE AUTOMATICA ... 110
5.12 IMPIANTO ASPIRAZIONE ARIA ... 111
5.13 FILTRI A MANICHE ... 113
5.14 SCRUBBER ... 116
5.15 BIOFLITRO ... 118
5.16 VENTILATORI ... 120
6 AUTOMEZZI - MEZZI MOBILI ... 121
6.1 PALA GOMMATA ... 121
6.1.1 Pala gommata movimentazione RSU ... 122
6.1.2 Pala gommata carico/scarico biocelle ... 123
6.1.3 Pala gommata area compostaggio ... 123
6.2 ESCAVATORE GOMMATO A POLIPO ... 124
6.3 ESCAVATORE GOMMATO ... 125
6.4 ELEVATORE FORK LIFT ... 126
6.5 CASSONE SCARRABILE ... 127
6.6 MOTOSPAZZATRICE ... 128
7 IMPIANTO ELETTRICO – SISTEMA DI AUTOMAZIONE ... 129
7.1 IMPIANTO ELETTRICO ... 129
7.1.1 Cavi ... 134
7.2 SISTEMA DI AUTOMAZIONE ... 135

1 PREMESSA

A seguito della Deliberazione del Consiglio Provinciale n.2 del 20 febbraio 2017 il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica è stato aggiornato per ottemperare alle prescrizioni formulate nella sopra citata Deliberazione.

La presente relazione tecnica delle opere elettromeccaniche illustra le caratteristiche prestazionali e dimensionali dei componenti e degli apparati che concorrono alla realizzazione dell'impianto integrato di trattamento rifiuti.

Le principali apparecchiature, descritte nel presente documento, sono individuate con la codifica riportata negli schemi contenuti nel doc. R2b- Raccolta schemi di processo.

A questa raccolta si rimanda per identificare il ruolo svolto dalle stesse apparecchiature nel processamento dell'RSU.

Documenti di riferimento:

- R2a – Relazione tecnica impianto di trattamento RSU
- R2b – Raccolta schemi di processo

2 APPARECCHIATURE MECCANICHE

2.1 Portali per controllo radioattività

Servizio **Controllo radioattività materiali conferiti all'impianto**





Descrizione

I portali sono installati in prossimità delle pese per il monitoraggio in continuo dei mezzi che conferiscono materiale all'impianto.

Ciascun portale è costituito da due rilevatori montati su apposito telaio di supporto e installati uno di fronte all'altro ai bordi della pesa.

Il sistema opera un monitoraggio continuo del fondo ambientale, anche quando non vi sono automezzi in transito, aggiornando la soglia d'allarme; quando un automezzo attraversa l'area interessata tra i due rilevatori il sistema interrompe l'aggiornamento del fondo ed esegue la scansione. In caso di superamento della soglia impostata si ha un allarme udibile e visibile agli operatori. In caso normale, terminato il transito del veicolo, il sistema ritorna in stand-by a monitorare il fondo naturale.

Il sistema di monitoraggio è gestito da una centralina con SW di gestione e di interfaccia, ubicato presso la sala pesa, dal quale è possibile modificare i parametri di funzionamento, visualizzare gli allarmi, stampare report, scambiare dati con altri sistemi.

Caratteristiche tecniche principali:

- Quantità n. 2 (uno per pesa)
- radiazione rilevata gamma
- protezione IP 54
- apprezza variazioni ~ 10 nSy/h nel tempo di misura (10% del fondo medio)
- risposta indipendente dall'energia tra 40 keV ÷ 1,3 MeV
- insensibile all'azione di campi elettromagnetici (marchio CE)
- risposta indipendente dalla temperatura nell'intervallo - 20 °C ÷ +45 °C
- risposta indipendente dalle condizioni ambientali (umidità, pressione)
- sensibilità per rilevatore quasi indipendente dalla velocità entro 5 ÷ 20 km/h
- ~ 180.000 cps/μSvh^{-1} per il 137 Cs per rilevatore (360.000 per i due rilevatori)
- ~ 75.000 cps/μSvh^{-1} per il 60 Co per rilevatore (150.000 per i due rilevatori)
- ~ 1.500 cps con un fondo di 100 nSh^{-1}
- limite di rilevazione: incremento di 2 $nSvh^{-1}$ sul fondo con tempo di misura di un sec riferito al Cs ed un fondo dell'ordine di 100 $nSvh^{-1}$, velocità 20 km/h, falsi allarmi < 1%.
- sensori di prossimità per presenza veicolo in transito

2.2 Pese a ponte

Servizio **Pesatura automezzi di conferimento ingresso/uscita impianto**

Descrizione

I mezzi che trasportano i rifiuti in arrivo, all'atto del loro ingresso all'area d'impianto, vengono pesati per mezzo di una delle due pese stradali.

Il sistema di pesatura è completamente automatizzato; il conducente, dotato di badge di riconoscimento, deve inserire la scheda nell'apposito lettore posto a lato di ciascuna pesa, ed attendere che gli venga rilasciato automaticamente lo scontrino di pesata. Terminata la fase di pesatura il sistema abilita il mezzo ad allontanarsi dalla pesa mediante segnalazione semaforica ed apertura della barriera automatica.

Ad ogni pesa è associato un terminale il quale gestisce tutte le operazioni di pesatura, tra cui, conversione del peso rilevato dalle celle di carico, riconoscimento, registrazione, oltre alla gestione delle sbarre di accesso impianto, segnalazioni semaforiche ed il colloquio con il PC di gestione dati.

I tipi di lettori e terminali impiegati permettono l'utilizzo delle pese in manuale in caso di eventuali interruzioni, malfunzionamenti o conferimento con mezzi non preregistrati.

L'ubicazione della postazione operatore, in prossimità della pesa, consente all'operatore di intervenire prontamente in caso di necessità.

Caratteristiche tecniche principali:

- tipo — pesa a ponte metallica in esecuzione fuori terra
- pese — n. — 2 in ingresso + 1 interna all'impianto
- dimensioni — m — 18 x 3
- altezza struttura — cm — 40
- portata — ton — 60
- divisione minima — kg — 20
- sensibilità — kg — ±10
- Piattaforma: esecuzione modulare, con profilati e lamiera di acciaio di tipo bugnato di spessore almeno 8 mm a formare il piano di transito dei veicoli. L'ispezione delle celle di carico avviene dall'alto tramite apposite botole in lamiera, facilmente rimovibili. La pesa è dotata di sponde laterali. L'intelaiatura è composta da travi affiancate e saldate ai telai

trasversali ed alla copertura in lamiera per ottenere un reticolo compatto ed assolutamente indeformabile. Bulloneria in acciaio zincato;

- Gruppi autocentranti: sono costituiti da capsule in acciaio speciale trattato termicamente, che permettono l'oscillazione della piattaforma e l'auto-allineamento del carico sulla cella di pesatura;
- Celle di carico: 6÷8 celle di carico in acciaio inox a compressione da 30 ton ciascuna; grado di protezione IP68. Le celle di carico sono collegate ad una scatola di giunzione mediante cavo schermato;
- Terminale di pesatura: dotato di tastiera alfanumerica e display lcd alfanumerico retro-illuminato adatto al lavoro in ambiente industriale. Completo di porte per comunicazione con SW di gestione dati installato presso il PC della postazione operatore. Il terminale gestisce i seguenti dati di pesatura: data/ora, numero progressivo del cartellino, targa automezzo, codice e descrizione Clienti/Fornitori, codice e descrizione materiali, numero di memoria, peso entrata, peso uscita, tare memorizzate, report totali per codici Clienti/Fornitori, report totali per codici materiali, report totali generale, gestione memorie mezzi in entrata, codici Clienti/Fornitori, codici materiali;
- PC con software di gestione centralizzato: interfaccia software terminali per gestione manuale/automatica delle pese via ethernet, gestione e conservazione delle anagrafiche e dei movimenti. Il software è predisposto per l'adeguamento a normative in materia di gestione, movimentazione e tracciabilità rifiuti;
- Barriere di accesso: dotate di braccio in alluminio da 4 m, con catarifrangenti, molla di bilanciamento, quadro di comando, lampeggiante, fotocellule di sicurezza, appoggio fisso per braccio, potenza 300W e sensore magnetico bicanale.

2.3 Portoni ad impacchettamento rapido

Servizio **Accesso edificio ricezione RSU, separazione locali**

Descrizione

Si prevede l'utilizzo di portoni ad impacchettamento rapido di diverse misure. Tali portoni sono caratterizzati da una rapida velocità di apertura/chiusura ed elevata tenuta, inoltre possono sopportare ripetuti cicli consecutivi, per cui si prestano bene per ridurre possibili dispersioni maleodoranti verso l'esterno, in particolare per quei locali soggetti a frequenti transiti.

Il portone è costituito da :

- Struttura metallica autoportante in lamiera zincata presso piegata;
- Spazzole laterali inserite nei montanti, idonee alla tenuta e allo scorrimento del telo;
- Manto in poliestere antistrappo tramato e smaltato in PVC, peso di 900g/m^2, ignifugo di classe 2, resistenza al vento di classe 2 (45 kg/m^2), velocità di movimento fino ad 1 m/sec, con presenza di una o più file di oblò trasparenti ad altezza uomo. Barre di irrigidimento in acciaio zincato, ad alto snervamento per la tenuta alle forti pressioni, sono inserite nel manto tramite apposite tasche;
- Albero avvolgitore supportato da cuscinetti a sfera, dotato di paracadute di sicurezza;
- Motorizzazione trifase 400V-50Hz con gruppo riduttore a vite senza fine, dotata di elettrofreno, adatta ad un servizio intensivo, motorizzazioni in base alla sezione tra 0,75-1,5kW e finecorsa inglobato nel gruppo motoriduttore;
- Sblocco di emergenza a mezzo leva con contrappeso posta sul montante verticale, per il sollevamento del telo in caso di mancanza di energia elettrica;
- Comando di apertura tramite spira magnetica annegata nel pavimento, o mediante radar;
- Quadro elettrico multifunzione a norme CEI IP54 completo di pulsante apre/chiude/stop, bloccoportalucchettabile, con predisposizione quadro per ricezione logiche di comando esterno (interblocchi);
- Sistema di sicurezza mediante asse di fotocellule poste sul montante verticale, lampeggiante colore giallo ad indicazione di porta in movimento;
- Regolazione traffico dei mezzi mediante un complesso semaforico a luce verde e rossa, installato in prossimità di ciascun portone, per la segnalazione all'autista dell'agibilità delle porte stesse. I semafori sono gestiti manualmente mediante una pulsantiera installata a lato portoni. Un interblocco elettrico non consente l'apertura automatica delle porta con semaforo rosso.

2.4 Trituratore primario

Servizio **n.1 aprisacchi e triturazione primaria RSU, ITEM TR01 – TAV D12/1**
n.1 aprisacchi e triturazione primaria FORSU, ITEM TR02 – TAV D12/2





Descrizione generale

Il trituratore primario consiste in una robusta macchina il cui apparato di triturazione è costituito da un albero monorotore di grande diametro contrapposto ad un pettine frantumatore contro cui viene spinto il materiale.
Il comando della macchina avviene attraverso un motore elettrico collegato al rullo frantumatore tramite giunto a frizione e motoriduttore.Una pompa idraulica alimenta le unità di guida delle parti idrauliche del contropettine di frantumazione.
L'unità di comando è situata nella parte anteriore ed adeguatamente separata da polveri e sporco.
La tramoggia di carico è costituita da un speciale materiale antiusura, spessore 10 mm in acciaio E24 o equivalente, elettrosaldata e rinforzata da profilati di acciaio in modo da resistere anche in caso di colpi accidentali da parte dei mezzi di caricamento. Il volume della tramoggia è tale da assicurare un polmone di alimentazione costante al trituratore.
Il rullo frantumatore preme il materiale da triturare sopra il contropettine azionato idraulicamente.
In caso di eventuale sovraccarico il pettine retrocede per liberarsi dai corpi estranei ed evitare danni, ritornando poi automaticamente in posizione di lavoro grazie al sistema idraulico di comando.
In presenza di corpi intriturabili il sistema di triturazione consente di espellere tali corpi sul nastro inferiore attraverso l'apertura automatica del pettine di frantumazione e la successiva chiusura, garantendo continuità di esercizio del trituratore, evitando danni alla camera di triturazione,

aumentando la durata degli utensili di taglio ed una maggiore sicurezza degli addetti ai lavori. L'azionamento idraulico del pettine consente altresì la regolazione della pezzatura del materiale triturato. Questa caratteristica permette di mantenere costante la pezzatura del materiale nonostante l'usura dei denti. L'operazione viene eseguita dagli addetti, senza bisogno di alcuno strumento particolare.

Tale caratteristica si traduce in grande flessibilità, in quanto è consentita la capacità di variazione del sistema di triturazione in base a quelle che sono le diverse necessità di lavorazione dei rifiuti nei diversi periodi dell'anno.

Per pulire il rullo da eventuale materiale fibroso-filamentoso attorcigliatosi ad esso, la macchina è provvista di un dispositivo che permette l'inversione del rullo, che permettete di tagliare il materiale con i denti del contropettine di pulizia.

Gli alloggiamenti dei cuscinetti del rotore e del pettine sono rinforzati considerando gli sforzi derivanti dall'uso prolungato e sono altresì facilmente accessibili per la manutenzione.

Sia il rullo che il pettine sono dotati di appositi denti in acciaio antiusura, realizzati appositamente per la triturazione dei rifiuti. Essendo comunque parti soggette ad usura, i denti sono inbullonati su appositi supporti in modo da essere sostituiti velocemente con bassi costi di manodopera.

Al momento della sostituzione della parte usurata viene sostituita solamente la parte anteriore del dente mentre il supporto rimane saldo nella sua originaria posizione.

Le sedi su cui vengono installati i denti del rullo frantumatore e il pettine sono convenientemente irrobustite in relazione ai carichi.

L'unità di comando è equipaggiata da un dispositivo d'allarme a protezione degli organi di trasmissione del moto, in modo da disinserire il motore in caso di eventuali interruzioni o guasti nel funzionamento. Questo sistema interviene in caso di perdita idraulica di olio, innalzamento della temperatura del gruppo, slittamento del giunto a frizione.

L'accessibilità a tutte le parti meccaniche del trituratore è consentita attraverso l'apertura di ampi portelloni scorrevoli tali da non comportare alcun sforzo per l'addetto alla manutenzione. Attraverso l'apertura dei portelloni si può accedere agevolmente agli organi motore, al riduttore, all'impianto idraulico, all'impianto elettrico e agli organi di triturazione.

L'intera struttura è rivestita di materiali fonoassorbenti.

Il dilaceratore è dotato di quadro di comando in cassetta stagna IP55 composto da:

- Interruttore generale di potenza;
- Relé termico per la protezione del motore elettrico;
- Teleruttori per avviamento stelle/triangolo;
- Teleruttore per il comando di marcia del motore raffreddatore;
- PLC di bordo, per la gestione del funzionamento della macchina, permette l'inversione automatica, l'apertura del pettine per sovraccarico, la regolazione a potenza costante e il controllo dei cicli di inversione programmabili.

Trituratore primario, ITEM TR01- TR02

- **Caratteristiche dimensionali**
  - lunghezza fuori tutto — mm — 7.180
  - larghezza fuori tutto — mm — 2.300
  - altezza totale — mm — 3.150
  - lunghezza rotore — mm — 3.000
  - diametro rotore — mm — 600
  - La x Lu tramoggia — mm — 2.300x3.400
  - capacità tramoggia — m3 — 10
  - peso complessivo — ton — 26
- **Caratteristiche funzionali**
  - numero denti rotore — n. — 21
  - La x h denti — mm — 60 x 150
  - velocità rotazione — rpm — 16-30 regolabile
  - materiale denti — — hardox
  - numero denti pettine — n. — 22
  - larghezza denti pettine — mm — 60
  - motore — n. — 1
  - potenza installata — kW — 315
  - protezione — - — IP55
  - centralina idraulica — kW — 7,5
  - alloggiamento motore — - — vano protetto
  - trasmissione — - — meccania
  - filtri protezione circuiti idraulici — - — si
  - serbatoio olio idraulico con indicatore di livello — - — si
  - quadro locale a bordo macchina — - — si
  - sistema di contro rotazione — - — si

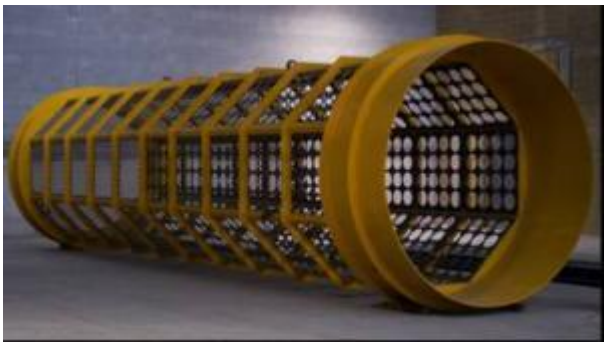
2.5 Vaglio a tamburo

Servizio **n.1 vaglio per separazione meccanica RSU (vaglio primario), ITEM VA01- TAV D12/1**

n.1 vaglio per separazione frazione secca (vaglio secondario), ITEM VA02 – TAV D12/1

n.1 vaglio linea di raffinazione compost, ITEM VA03 – TAV D12/2





Descrizione

Ogni vaglio rotante è composto da:

- Telaio portante e carenatura con porte di accesso;
- Tamburo vagliante;
- Tramogge di ingresso e scarico;
- Motorizzazione;

Il telaio è costituito da una struttura in profilati opportunamente saldati ed imbullonati. La carenatura, prevista per evitare la fuoriuscita di materiale, è realizzata con pannellature metalliche fissate al telaio portante. Questa struttura sostiene inoltre le 4 ruote, i 2 rulli di tenuta, il motore e le varie tramogge ed i camminamenti in grigliato perimetrali al tubo vagliante. Il telaio è sorretto da una struttura in travi HEA imbullonate a montanti e traverse in profilati metallici. L'insieme della struttura risulta molto resistente e stabile.

Alle prese d'aria previste sulla sommità della carenatura viene collegato l'impianto di aspirazione. Le porte di accesso consentono una facile manutenzione.

Il tamburo vagliante è composto da una struttura metallica di forma cilindrica o ottagonale, opportunamente rinforzata, su cui sono imbullonate delle lamiere forate in modo da consentirne la sostituzione rapida. Alle estremità della parte cilindrica vi è una sezione piena per facilitare l'alimentazione e lo scarico dei materiali. Il cilindro vagliante è completamente rivestito da una

lamiera antipolvere incurvata con nervature di rinforzo, galvanizzata e preverniciata. Internamente al tamburo sono disposte apposite lame per impedire la formazione di trecce di materiale.

Il cilindro vagliante ruota su due piste di rotolamento appoggiate su 4 ruote di acciaio rivestite in gomma, di cui una o due motrici, collegate alla struttura portante mediante supporti con cuscinetti.

La distanza delle ruote è regolata mediante le viti di registro. Due rulli di tenuta impediscono lo spostamento dell'asse del vaglio.

La rotazione è assicurata da motoriduttore/i direttamente calettati sull'albero della ruota e/o delle ruote motrici. La velocità di rotazione del cilindro vagliante può essere variata elettronicamente, a mezzo inverter, per la modulazione di frequenza, che permette inoltre l'avvio graduale durante le fasi di messa in marcia.

Per il carico e lo scarico del tamburo vagliante e per la frazione passante sono previste delle tramogge di guida e contenimento realizzate in lamiera piegata e sagomata provviste di tenute flessibili in gomma.

La tramoggia di scarico integra, nella parte frontale, la porta di ispezione per l'accesso interno al tamburo vagliante.

Vaglioprimario a tamburo rotante, ITEM VA01 – TAV D12/1

•	tipo		a tamburo rotante, monostadio di vagliatura
•	quantità	n.	1
•	portata di esercizio	t/h	33
•	potenzialità di progetto	t/h	45
•	velocità di rotazione		variabile
▪	nominale	giri/min	10
▪	minima	giri/min	6
▪	massima	giri/min	16
▪	regolazione velocità		inverter
•	inclinazione asse del tamburo - fissa	°	3
•	tamburo vagliante:		
▪	sezione		ottagonale
▪	diametro	mm	2.500
▪	lunghezza cilindro parte vagliante	mm	10.000
▪	diametro fori vaglianti sezione di vagliatura	mm	100
▪	spessore lamiere	mm	8
•	materiali costruttivi:		
▪	lamiere		FE 360 B
▪	profilati		FE 360 B
•	tipo di sostegno		rulli gommati
•	tipo di guida assiale di contrasto		rullo
•	rulli di guida e di contrasto	n.	2
•	tipo di trasmissione movimento al tamburo		rulli motrici
•	motore elettrico		
▪	i motori	n.	2
▪	totale potenza installata	kW	22,0
▪	totale potenza assorbita	kW	14,0
▪	tensione di alimentazione	V - 3P	400
▪	poli	n.	4
▪	trasmissione moto		diretta
▪	protezione		IP 55
•	peso (escluse strutture di sostegno)	kg	10.000

Vaglio secondario a tamburo rotante, ITEM VA02 – TAVD12/1

• tipo		a tamburo rotante, a tre stadi di vagliatura
• quantità	n.	1
• portata di esercizio	t/h	21
• potenzialità di progetto	t/h	25
• velocità di rotazione		
▪ nominale	giri/min	10
▪ minima	giri/min	6
▪ massima	giri/min	16
▪ regolazione velocità		inverter
• inclinazione asse del tamburo - fissa	°	3
• tamburo vagliante		
▪ sezione		ottagonale
▪ diametro	mm	2.500
▪ lunghezza cilindro parte vagliante	mm	11.000
▪ diametro fori vaglianti 1° sezione di vagliatura	mm	100-150
▪ diametro fori vaglianti 2° sezione di vagliatura	mm	150-200
▪ diametro fori vaglianti 3° sezione di vagliatura	mm	200-250
▪ spessore lamiere	mm	8
• materiali costruttivi:		
▪ lamiere		FE 360 B
▪ profilati		FE 360 B
• tipo di sostegno		rulli gommati
• tipo di guida assiale di contrasto		rullo
• rulli di guida e di contrasto	n.	2
• tipo di trasmissione movimento al tamburo		rulli motrici
• motore elettrico		
▪ motori	n.	2
▪ totale potenza installata	kW	22,0
▪ totale potenza assorbita	kW	15,5
▪ tensione di alimentazione	V - 3P	400
▪ poli	n.	4
▪ trasmissione moto		diretta
▪ protezione		IP 55
• peso (escluse strutture di sostegno)	kg	11.000

Vaglio a tamburo rotante per compost, ITEM VA03 – TAV D12/2

• tipo	a tamburo rotante, monostadio di vagliatura	
• quantità	n.	1
• portata di esercizio	t/h	20
• potenzialità di progetto	t/h	25
• velocità di rotazione		
▪ nominale	giri/min	10
▪ minima	giri/min	6
▪ massima	giri/min	16
▪ regolazione velocità		inverter
• inclinazione asse del tamburo - fissa	°	3
• tamburo vagliante		
▪ sezione		cilindrica
▪ diametro	mm	2.500
▪ lunghezza cilindro parte vagliante	mm	9.000
▪ diametro fori vaglianti sezione di vagliatura	mm	20
▪ spessore lamiere	mm	8
• materiali costruttivi		
▪ lamiere		FE 360 B
▪ profilati		FE 360 B
• tipo di sostegno		rulli gommati
• tipo di guida assiale di contrasto		rullo
• rulli di guida e di contrasto	n.	2
• tipo di trasmissione movimento al tamburo		rulli motrici
• motore elettrico		
▪ numero di motori		2
▪ totale potenza installata	kW	18,0
▪ totale potenza assorbita	kW	14,0
▪ tensione di alimentazione	V - 3P	400
▪ poli	n.	4
▪ trasmissione moto		diretta
▪ protezione		IP 55
• peso (escluse strutture di sostegno)	kg	9.500

Sull'esterno del tamburo è installata una spazzola in materiale sintetico contro rotolante per la pulizia del tamburo.

2.6 Separatori ottici

Servizio **Selezione polimero e cellulosici, ITEM SO01-SO02-SO03-SO04 – TAVD12/1**




Separatori ottici installati sull'impianto.

ITEM	Tipo	Larghezza nastro mm	Portata kg/h	Servizio
1° complesso SO01a-b-c	Multi /binario	2.800	6.000÷7.500	Concentrazione flussi a base cellulosa
	Multi /binario	2.800	6.000÷7.500	
	Multi /binario	2.800	6.000÷7.500	
2° complesso SO02a-b-c	Multi /binario	2.800	6.000÷7.500	Concentrazione flussi PE/PED/HDPE
	Multi /binario	2.800	6.000÷7.500	
	Multi /binario	2.800	6.000÷7.500	
singolo SO03	Multi /binario	2.800	6.000÷7.500	PE/PED/HDPE
singolo SO04	Multi /binario	2.800	6.000÷7.500	Concentrazione Plasmix

Caratteristiche tecniche generali

I separatori ottici permettono di selezionare, da un flusso di contenitori di plastica, gli oggetti di diverso polimero tramite spettrometria (tecnologia NIR), con l'eccezione di materiali neri o molto scuri.Ogni separatore è composto da:

- doppia barra d'illuminazione;
- un insieme di acquisizione ottica a fascio radente associato ad una cinepresa a colori;
- un fascio di fibre ottiche per il trasporto dei segnali all'armadio di comando;
- un armadio di comando climatizzato, alimentato da 230 V monofase 50 Hz con:
  - uno spettrometro ultrarapido;
  - un'elettronica di acquisizione specifica della cinepresa colore;

- un'unità centrale d'analisi;
- software integrato;
- uno schermo a comando tattile con menu di facile consultazione;
- organi di sicurezza e protezione;

- equipaggiamento e configurazione per la manutenzione a distanza;
- una o due barre ad ugelli pneumatiche – tipo binaria o ternaria - per l'espulsione degli oggetti selezionati.

I materiali in plastica, riconosciuti dal lettore, sono allontanati mediante getti d'aria compressa provenienti da appositi ugelli orientabili posti su una barra installata sul punto di scarico del nastro, mentre i materiali non riconosciuti vengono scaricati normalmente dal nastro.

Per un funzionamento ottimale del lettore devono essere verificate le seguenti condizioni:

a) distribuzione del materiale su tutta la larghezza del nastro veloce di alimentazione del separatore;
b) dosaggio monostrato del materiale alimentato;
c) il materiale non deve essere congelato;
d) pulizia quotidiana degli organi di lettura e di espulsione;
e) protezione degli organi di lettura dalla luce esterna attraversoinstallazione di tendine mobili;
f) temperatura ambiente massima relativa 35°C/70%;
g) temperatura ambiente minima relativa -5°C/70%;
h) velocità del nastro di alimentazione di 3,0 m/s ca., regolabile con inverter;
i) la qualità dell'aria compressa deve essere conforme allo standard ISO 8573.1 Classe 3.4.4.

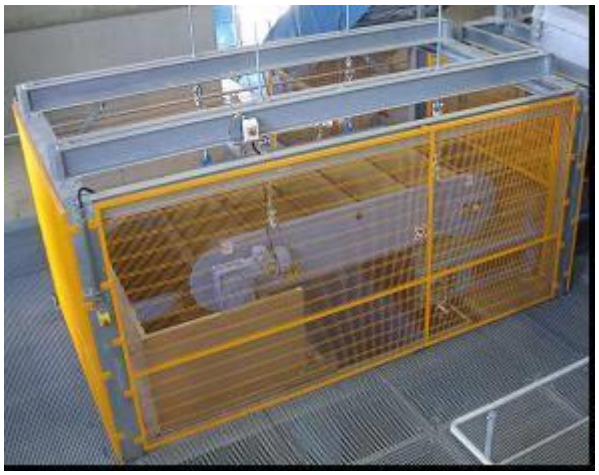
Costituiscono motivo di possibile errore di lettura:

- l'etichetta, se ricopre i 2/3 del contenitore;
- i contenitori eccessivamente schiacciati verticalmente ed orizzontalmente;
- gli oggetti con dimensioni inferiori a 30 mm;
- i contenitori o gli oggetti sporchi o bagnati;
- i contenitori con liquidi all'interno;
- i contenitori o gli oggetti di diversa qualità incollati tra loro;
- carichi disomogenei in alimentazione intesi come portata istantanea della linea;
- pulizia irregolare del tappeto del nastro veloce di alimentazione.

2.7 Separatore magnetico

Servizio **Captazione ed allontanamento ferrosi, ITEM SM01-SM02 – TAVD12/1**



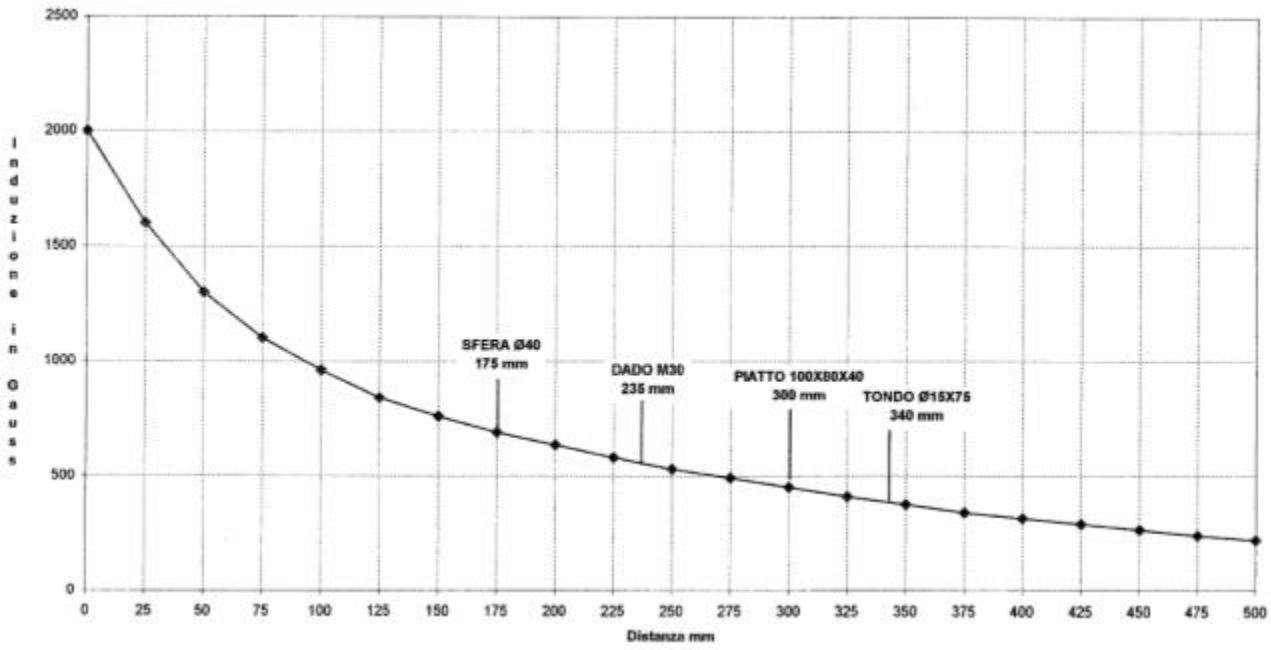


Caratteristiche tecniche generali

Il separatore è disposto longitudinalmente o trasversalmente al nastro trasportatore ed è costituito dai seguenti componenti principali:

- magnete con struttura a mantello in ferro a basso contenuto di carbonio e ad elevata permeabilità magnetica e grande forza coercitiva;
- custodia di chiusura in acciaio inox (UNI x8cn1910 - AISI 304) amagnetico;
- nastro estrattore in gomma nera, antiabrasiva, con 3 tele in fibra sintetica ad alta resistenza; velocità di rotazione ca. 100 m/min. giunzione del nastro in metallo non ferroso magnetico. Carico di lavoro del nastro kg/cm 30;
- motoriduttore a vite senza fine, con albero cavo calettato direttamente sull'albero del tamburo motore, tipo W 110 pendolare, con braccio di reazione, giri in uscita 93/1' completo di n. 1 motore di alimentazione trifase 400V, 50 Hz, grado di protezione IP 55;
- tamburi montati su supporti con cuscinetti autoallineanti in esecuzione stagna, completi di valvola a grasso, di cui due montati su apposite piastre con guide e tenditori in acciaio;
- telaio in robusti profilati;
- scatola morsettiera.

Curva di induzione magnetica



Separatore magnetico, ITEM SM01-SM02

• quantità	n.	2
• tipo / installazione	a magneti permanenti / longitudinale nastro scarico	
• larghezza nastro di pulizia	mm	1.600
• dimensioni di ingombro (Lu x La x H)	mm	2.860 x 1.825x 650
• dimensioni magnete (Lu x Lax H)	mm	1.568x1.550 x 400
• velocità nastro	m/min	90
• distanza di lavoro	mm	300
• potenza installata	kW	4,0
• potenza assorbita	kW	3,2
• peso	kg	4.500

2.8 Separatore eddycurrent

Servizio **Captazione ed allontanamento alluminio, ITEM EC01 – TAV D12/1**



Descrizione

Il sistema opera tramite un campo di induzione che respinge i metalli non ferrosi e li proietta oltre il flusso del materiale trasportato. I metalli separati cadono su un nastro dedicato che va ad una baia di stoccaggio dedicata.

La macchina consiste principalmente nell'assieme dei seguenti componenti:

- Telaio portante in travi INP 260 saldate; la struttura del nastro trasportatore ha montanti bullonati per facilitare le operazioni di manutenzione e cambio nastro.
- Rullo motore bombato, autocentrante, montato su supporti tenditori, per tensionare e registrare il movimento del nastro. Il rullo motore è comandato da motoriduttore a vite senza fine a velocità variabile elettronicamente con inverter. Potenza 1,5 KW.
- Cilindro in materiale dielettrico per rotore magnetico. Cuscinetti interni protetti con guarnizioni.
- Rotore magnetico permanente realizzato con magneti in Nd ad altissimo prodotto d'energia disposti in polarità alterne assiali larghe 1.500 mm. Larghezza effettiva del fronte di lavoro: 1.500 mm. Il rullo magnetico è bilanciato dinamicamente per alte velocità. Il rotore magnetico ruota su cuscinetti per alte velocità, e porta due ventole di raffreddamento. Il movimento è dato dalla trasmissione con cinghie trapezoidali e puleggia a doppia gola.
- Motore di comando del rotore magnetico a velocità variabile elettronicamente con inverter (la velocità di rotazione del rotore magnetico è determinata dalla natura dei metalli da separare). Potenza 5,5 KW, 3 x 380 V a 4 poli. Puleggia a doppia gola, montata sull'albero, slitta tendicinghie.

- Nastro trasportatore a due tele sintetiche, copertura in PVC, con bordi laterali di contenimento h 40 mm. Sviluppo nastro 5.000 mm, larghezza nastro1.650 mm, larghezza utile 1.500 mm.I carter proteggono contro l'intrusione di materiali e dal contatto accidentale con organi in movimento, n° 2 fine corsa anti sbandamento controllano la marcia del nastro.
- Spazzola controrotante per la pulizia continua del nastro.
- Unità elettronica di comando in armadio a leggio stagno IP 55, avente dimensioni mm 1.000 x 400 x h. 1.050, e comprendente di:
  - sezionatore generale con blocco porta;
  - teleruttori con relè termici per motori 1,5 KW e 5,5 KW;
  - n°2 inverter per azionamento a velocità variabile del rotore magnetico e motore nastro;
  - display digitale contagiri, amperometro;
  - selettore locale-remoto;
  - potenziometri di regolazione;
  - lampade di segnalazione;
  - possibilità di comando a distanza.

Separatore a correnti parassite, ITEM EC01

- Caratteristiche dimensionali:
  - lunghezza nastro di alimentazione mm 2.000
  - lunghezza mm 4.500
  - larghezza mm 3.200
  - altezza mm 1.700
  - peso kg 3.000
- Caratteristiche rullo magnete:
  - diametro mm 350
  - lunghezza mm 1.600
  - numero polarità magnetiche mm 24
  - induzione magnetica a contatto nastro gauss 2.500
- Gruppo di comando:
  - diametro tamburo mm 500
  - lunghezza mm 1.600
  - potenza installata kW 5,5+1,1
  - indice di protezione IP55
  - isolamento classe F

2.9 Separatore aeraulico

Servizio **Separazione film in plastica, ITEM SA01-SA02-SA03 – TAVD12/1**

Descrizione

Il separatore ad aria ha la funzione di separare, mediante l'ausilio di un flusso d'aria in pressione, i materiali leggeri, come film in plastica, da materiali pesanti come i contenitori in plastica. Il flusso d'aria attraversa il materiale in caduta dal basso verso l'alto trasportando con se i materiali leggeri. I film separati sono decantati dal flusso d'aria in un apposito ciclone. L'aria di trasporto è in circuito chiuso, quindi viene totalmente ricircolata, riducendo le dimensioni del sistema di trattamento aria; solo una piccola parte viene inviata al sistema di trattamento onde evitare accumulo nel circuito di inerti.

Il separatore è composto da:

- ventilatore aspiratore;
- iniettore d'aria in lamiera zincata;
- cappa di aspirazione in lamiera zincata opportunamente sagomata per indurre il materiale da separare verso il condotto di trasporto pneumatico;
- condotto per trasporto pneumatico film in lamiera zincata ø 600mm, spessore 1 mm;
- ciclone separatore con rotocella in acciaio ø 1200 mm;
- tubazioni di ricircolo aria in lamiera zincata, spessore 8/10 mm.

Separatore aeraulico per linea materiale valorizzabile, ITEM SA01-SA02

• quantità	n.	2
• tipo / installazione		longitudinale nastro
• larghezza nastro di alimentazione	mm	1.400
• portata complessiva aria	m³/h	15.000
• portata aria ricircolo	m³/h	13.500
• potenza ventilatore/aspiratore	kW	26

Separatore statico:

• dimensioni di ingombro (Lu x La x H)	mm	1.400 x 1.800x 1.600
• potenza installata	kW	2,2
• tubazioni di collegamento diametro	mm	600

Separatore aeraulico per linea compost, ITEM SA03

• quantità	n.	1
• tipo / installazione		longitudinale nastro
• larghezza nastro di alimentazione	mm	1.000
• portata complessiva aria	m³/h	8.500
• portata aria ricircolo	m³/h	6.500
• potenza ventilatore/aspiratore	kW	11,0

Separatore statico:

• dimensioni di ingombro (Lu x La x H)	mm	1.000 x 1.800x 1.600
• potenza installata	kW	2,2
• tubazioni di collegamento diametro	mm	600

2.10 Separatore Balistico

Servizio **Separazione flussi materiali a recupero, ITEM SB01- TAV D12/1**




Descrizione

Il separatore balistico è un dispositivo per la separazione di un flusso di materiale in due e/o tre parti. Il grande vantaggio che rappresenta, in confronto ad altri dispositivi che separano diversi tipi di materiale, è la combinazione dell'azione di separazione secondo il peso, la dimensione, la densità e la forma.

Il separatore balistico suddivide il flusso di materiale in due principali tipologie: "materiale pesante ruotabile" (pietre, legno, lattine, profili d'acciaio, pezzi di plastica massicci etc.) e "materiale leggero di forma piana" (pellicola, tessili, carta, cartone, prodotti di fibra).

Una eventuale terza tipologia di vagliatura può essere stabilita in base alla perforazione delle pale e alla dimensione della grana.

Il separatore balistico è dotato di un piano inclinato costituito da un certo numero di tavole disposte affiancate parallelamente, il cui numero dipende dalla taglia del separatore. Le tavole presentano una superficie opportunamente forata a seconda delle caratteristiche di selezione richiesta, da cui si separa del materiale inerte di piccole dimensioni assieme ad una frazione organica residuale.

Le tavole sono mosse da due alberi a gomito a loro volta azionati da un motore elettrico.

La rotazione degli alberi a gomito fa sì che si determini per ciascuna pala, in modo sfalsato e indipendente, un movimento oscillatorio in due direzioni principali, verticale e longitudinale. Questo movimento, associato alla tipologia della griglia presente sulla pala, produce sul materiale in transito sul *piano vagliante inclinato*, dei moti balistici successivi; i moti sono di avanzamento verso l'alto per le frazioni leggere e piane, mentre al contempo, le frazioni pesanti rotolano verso il basso

sul piano vagliante inclinato. Durante questo percorso inoltre, grazie ai continui scuotimenti del materiale, si ottiene anche una vagliatura delle polveri e del fine attraverso la superficie forata delle pale; la foratura delle quali è dimensionata in base alla pezzatura desiderata dello scarto di sottovaglio. Le tre frazioni vengono raccolte entro tramogge separate.

Al separatore balistico sono associati due ulteriori dispositivi che permettono di aumentare rendimento di separazione, di cui in dettaglio:

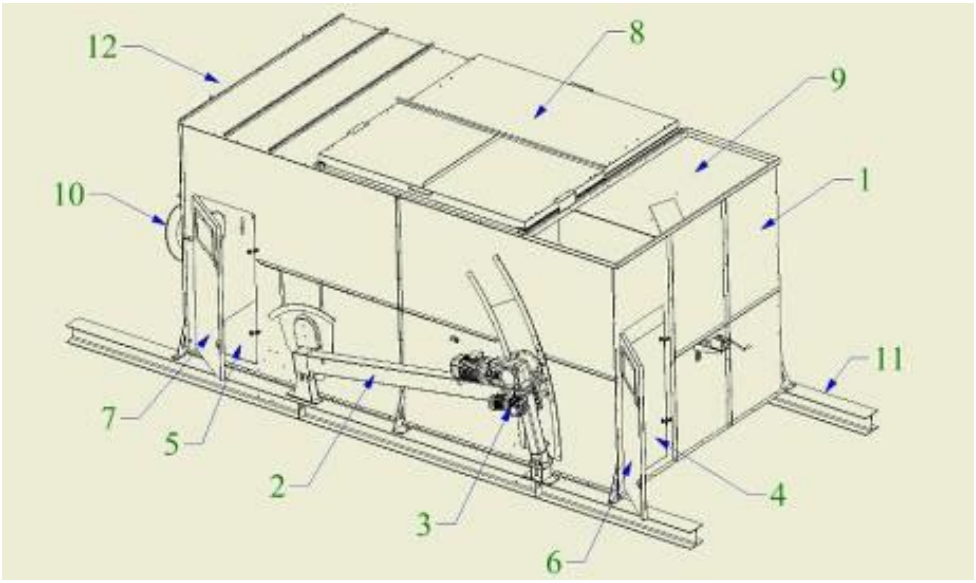
- Batteria di ventilatori prementi in coda, a velocità variabile, che permettono un più veloce avanzamento della frazione leggera e quindi maggior produzione;
- Inclinazione variabile delle pale, manuale o elettrica, che permette una rapida regolazione dell'angolo di incidenza delle stesse nel caso di cambio del materiale e/o per aumentare l'efficienza di vagliatura della frazione piana rispetto alla frazione rotolante o viceversa.



Batteria di ventilatori



Dispositivo di regolazione inclinazione



Il separatore balistico è composto da:

- Pos. 1 carpenteria di contenimento in lamiere presso-piegate rinforzate da piatti verticali;
- Pos. 2 telaio basculante in acciaio tubolare di forte spessore;
- Pos. 3 dispositivo di variazione inclinazione a mezzo sollevatori telescopici;
- Pos. 4 passerella di manutenzione anteriore;
- Pos. 5 passerella di manutenzione posteriore;
- Pos. 6 portella di manutenzione anteriore;
- Pos. 7 portella di manutenzione posteriore;
- Pos. 8 portelle di manutenzione superiori;
- Pos. 9 flangia per attacco cappa di aspirazione polveri;
- Pos. 10 ventilatori prementi;
- Pos. 11 telaio di base;
- Pos. 12 tramoggia di alimentazione separatore.

Il fondo di trattamento è composto da:

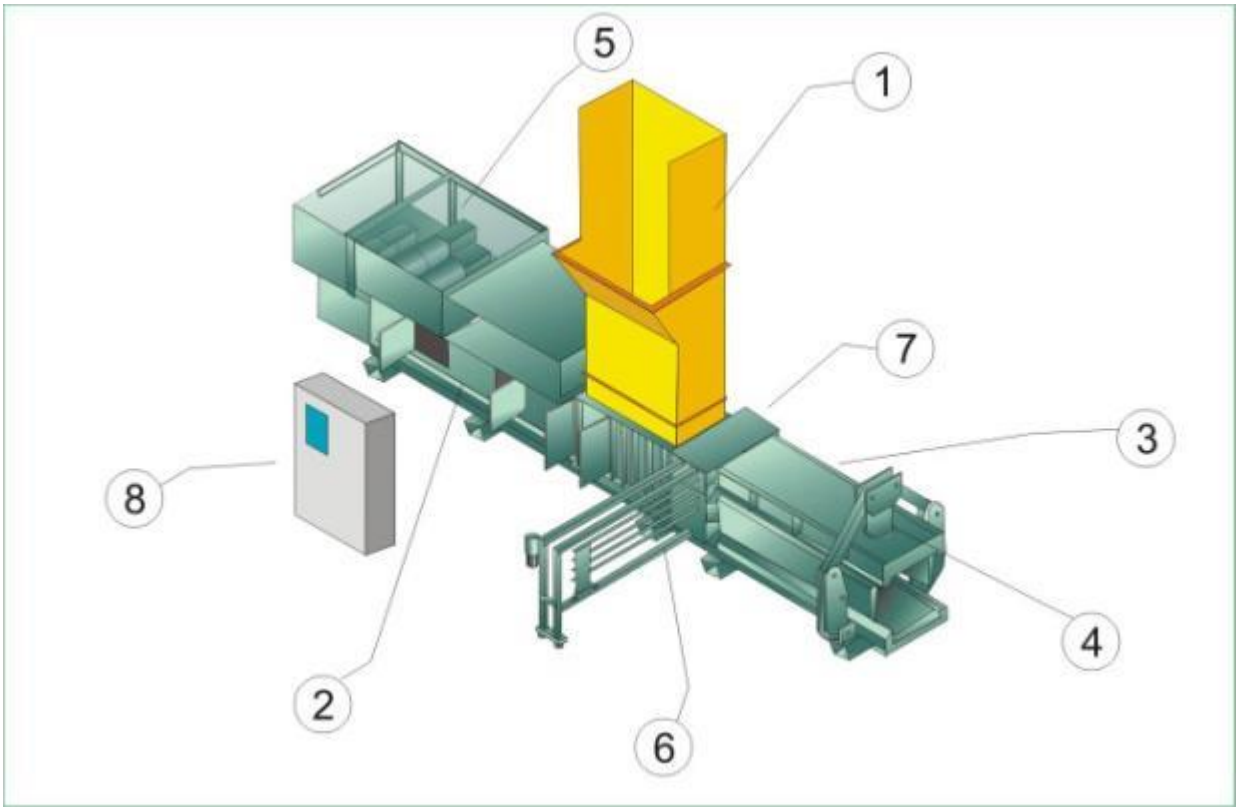
- Pale vaglianti con reti forate e attacchi ammortizzati per le bielle;
- Bielle in costruzione saldata, atte a trasmettere il moto orbitale dagli alberi a gomito alle pale vaglianti; ogni occhio di biella contiene cuscinetti orientabili di grande portata, protetti dalla polvere da tenute a labirinto;
- Alberi a gomito rotolanti montati su supporti SKF, di cui due motorizzati e due trascinati;
- Motorizzazione costituita da motoriduttore/i coassiale/i collegato/i all'albero con giunto elastico;

Separatore balistico, ITEM SB01

quantità	n.	1
portata	m³/h	80
larghezza totale piano vagliante	mm	2.400
lunghezza totale piano vagliante	mm	5.600
totale superficie vagliante	m²	13,0
settori vaglianti	n.	8
larghezza settori vaglianti	mm	290
diametro fori vaglianti standard (standard)	mm	50
alberi a camme	n.	2 + 2
motorizzazione	n.	1
potenza installata	kW	9,2
peso (escluso struttura di supporto)	ton	9,5
ventilatori	n.	2
portata nominale 50 Hz	m³/h cad.	3.900
potenza installata cadauno	kW	0,37
totale potenza elettrica ventilatori	kW	0,75
sollevatore elettrico per inclinazione variabile	n.	1
totale potenza elettrica sollevatore	kW	0,75
ingombri esterni	mm	3.000 x 6.823 x 3.327 h
telaio		HEA 220

2.11 Pressa idraulica

Servizio **Compattazionesovvallo, ITEM PR01- TAVD12/1**
Compattazione materiali reciclabili (contenitori in plastica, carta), ITEM PR02 – TAVD12/1



① TRAMOGGIA DI CARICO
② CAMERA DI COMPATTAZIONE
③ CANALE USCITA BALLE
④ CILINDRO DI CONTROPRESSIONE
⑤ CIRCUITO IDRAULICO
⑥ CASTELLO AGHI PORTAFILO
⑦ LEGATORE
⑧ QUADRO COMANDO

Descrizione

Tramoggia

La tramoggia di carico è realizzata in lamiera d'acciaio, irrigidita da un telaio in profilati, flangiata alle estremità per il raccordo con la struttura della pressa e nella parte superiore con il nastro di alimentazione. Il volume di carico è sufficiente a garantire il regolare svolgimento dei cicli di

compattazione di cui comanda l'avvio mediante sensori che alloggia ad altezza regolabile. Nella parte frontale è inserita una portella di ispezione.

Corpo principale

La struttura del corpo principale è composta da:

- Basamento formato da un telaio di travi in acciaio opportunamente disposte e saldate. Sul telaio è applicata una prima lamiera di grande spessore e fissata alla stessa, mediante viti, una lamiera di acciaio anti-usura anch'essa di grande spessore. La lamiera intercambiabile ha la doppia funzione di resistere all'usura provocata dallo sfregamento del materiale e di fungere come base di scorrimento del carrello di compattazione.
- Due pareti laterali composte da lamiera di grande spessore elettrosaldata nella parte posteriore, la meno sollecitata, e da pareti in lamiera altissimo spessore nella zona di compattazione. Internamente, nell'area di pressatura, viene fissata, mediante viti, una lamiera in acciaio antiusura. Esternamente le pareti sono rinforzate da una serie di piatti verticali in acciaio di grande spessore. Le due pareti sono munite di portelli per ispezione e manutenzione in corrispondenza del carrello e del cilindro di compattazione.
- Telaio superiore, la cui parte posteriore è costituita da carpenteria in tubolare con la funzione di collegare nella parte alta le due pareti laterali e di guida al carrello di compattazione; la parte anteriore, nella zona di pressatura, è composta da robusta trave che svolge la funzione di porta – lama e da un telaio di travi in acciaio profilate. Sul telaio in tubolari è saldata una lamiera di grande spessore sulla quale è fissata, mediante viti, un'altra lamiera di acciaio antiusura.
- Robusta trave in lamiera di alto spessore, posta nella parte posteriore del corpo principale della pressa e fissa il cilindro di compattazione, permettendone piccole oscillazioni verticali.
- Cinque piedi di sostegno della struttura per la pulizia sotto la pressa.

Canale di uscita blocchi

Il canale di uscita balle, mediante le tre parti mobili, crea una strettoia che, aumentando la resistenza all'avanzamento consente al cilindro di compattazione di trasmettere la pressione di spinta necessaria a determinare la densità delle balle.

Il movimento delle pareti mobili, due laterali e una superiore, è ottenuto mediante un sistema di leverismi azionati da un cilindro idraulico, detto di contropressione, che fornisce una spinta di circa 70.000 Kg.

La struttura del canale di compattazione è composta da:

- Basamento costituito da telaio avente le stesse caratteristiche costruttive di quello descritto per il corpo principale, al quale viene fissato, mediante viti, una lamiera in acciaio antiusura.

- Parete mobile superiore, formata da due travi laterali, in lamiera d'acciaio ad alto spessore pressoformata collegate internamente medianti travi in acciaio profilato e da una lamiera rivestita a sua volta da una lamiera intercambiabile in acciaio. La parete è solidale con il corpo macchina a cui è collegata da un asse di grande diametro alloggiato alle estremità in due supporti in acciaio provvisti di cuscinetti a rulli.
- Due pareti mobili laterali, composte da lamiere interna ed esterna in acciaio di grande spessore sono collegate internamente con travi in acciaio profilate, il tutto collegato al corpo principale della pressa a mezzo di perni in acciaio cementato e rettificato.
- Leverismo di contropressione composto da una serie di doppie lamiere di grande spessore formanti un trapezio, incernierate tra loro mediante perni in acciaio C 40 cementato e rettificato.

Carrello di compattazione

E' il componente atto alla compattazione del materiale. Il gruppo di compattazione è costituito da un carrello di spinta, realizzato in pesante carpenteria, che trasla all'interno della struttura della pressa mosso da un cilindro oleodinamico. Nell'estremità superiore del carrello è montata una lama di taglio che, agendo in combinazione con una controlama applicata alla bocca di carico della pressa, realizza il taglio dei materiali durante l'avanzamento. Il sistema è studiato con molta cura al fine di evitare eccessive usure dovute alle alte sollecitazioni trasmesse nei frequenti cicli di compattazione del materiale. Nella parte frontale, a diretto contatto con il materiale, sono installate le protezioni incernierate che chiudono le feritoie frontali durante la compattazione in modo da proteggere il vano di passaggio degli aghi e garantire una corretta legatura delle balle.

Il carrello è composto da:

- Carpenteria in lamiera di vari spessori opportunamente sagomata e assemblata, realizzata nella parte frontale in modo tale da formare cinque vani di passaggio aghi. Nella parte superiore è installata una trave di grande spessore sulla quale è fissata la lama mobile. Superiormente, su tutta la lunghezza del carrello, è fissata, mediante viti, una lamiera di acciaio antiusura.
- Due assali inferiori con ruote di opportuno diametro con superficie cementata e temperata, atta a resistere alle forti sollecitazioni e usure. Internamente, ad ogni ruota, sono montati tre cuscinetti a rulli ad alta capacità di carico. Ogni ruota è munita di impianto di ingrassatura indipendente.
- Quattro guide laterali con rullo in acciaio trattato, all'interno di ognuno dei rulli sono alloggiati due cuscinetti a sfera ad alta capacità di carico.

- Un assale superiore anteriore composto da un asse in acciaio, su cui sono calettate alle estremità due ruote in acciaio trattato di grande diametro. Il tutto alloggiato in due supporti monoblocco fissati alle fiancate del carrello.
- Un assale posteriore in acciaio munito di due ruote in acciaio trattato ed equipaggiate con cuscinetti a rulli e impianto di ingrassaggio.
- Un pulitore inferiore installato dietro il carrello di compattazione realizzato in modo tale che durante la corsa di andata, una particolare camma lo sollevi evitandone l'usura., durante la corsa di ritorno, a contatto con il fondo di scorrimento spinga l'eventuale materiale filtrato verso le feritoie di scarico presenti nella parte finale della pressa.
- Un pulitore superiore fissato al corpo principale della pressa mediante una cerniera, il quale durante la fase di ritorno del carrello, rimuove il materiale depositato sopra facendolo cadere nella camera di compattazione.

Centralina idraulica

La centrale idraulica; si compone di un serbatoio della capacità di 3000 litri, di n° 2 pompe idrauliche a pistoni a portata variabile e potenza costante, autoregolante, in grado di produrre una pressione massima di 315 bar, tubi di trasporto olio in acciaio ad alto spessore senza saldatura, e/o anche in esecuzione flessibile per abbattere vibrazioni e trasmissioni di rumore generato dalle pompe.

Completano la centrale i dispositivi per il raffreddamento olio, il filtro, pompe principali, le valvole di sfiato, la resistenza per il riscaldamento dell'olio durante il periodo invernale ed i termostati per il controllo della temperatura dell'olio nel serbatoio.

Apparato legatore

È formato da due piastre in acciaio di grosso spessore e da due scatole in acciaio profilato lavorato a macchina utensile, all'interno delle quali vengono montati i cuscinetti a tenuta stagna che supportano gli alberi di attorcigliamento; questi ricevono il movimento da un motoriduttore indipendente, tutti gli alberi sono collegati fra di loro da un pignone in uscita dal motoriduttore e da una serie di corone dentate; il moto rotatorio contemporaneo dei 10 alberi avviene per mezzo di catena in acciaio a doppia maglia.

Il legatore è composto da due sottogruppi:

- Tranciafili: è formato da una serie di lame tranciafilo, supportate da due piastre portalame in acciaio lavorato a macchina utensile al fine di contenere le 5 coppie di trancette. I portalama sono una fissa e una mobile. Il taglio del filo di ferro di legatura avviene con il movimento verticale del portalame mobile quanto viene azionato da una camme azionata

da un motoriduttore. Le 5 lame montate sul portalame si muovono contemporaneamente, il filo viene bloccato all'interno della svasatura delle due lame e tagliato con effetto forbice generato dalle lame tranciafili.

- Girafili: attorciglia i cinque fili posti sui due lati della macchina (quelli del lato opposto al girafili vengono inviati a questo mediante lo spingi aghi). L'attorcigliamento avviene tramite due serie verticali di ganci fissati ad alberi con rotazione contrapposta.

  Il gruppo legatore è montato a 90° rispetto all'asse longitudinale della macchina, ed è collegato ad un cilindro idraulico, il quale lo avvicina alla pressa solo nella fase di legatura, questo per evitare che residui di materiale in uscita dalle fessure della fiancata ne compromettano il funzionamento. Terminato il ciclo di legatura, il cilindro riporta tutto il gruppo legatore nella posizione iniziale aperta, in modo che eventuali residui cadano a terra senza compromettere il funzionamento dell'impianto. Al termine del ciclo di legatura, si sono formati su ogni coppia di fili due riccioli, uno ha legato la balla appena formata e l'altro servirà per il contenimento della balla successiva durante la formazione della stessa.

Spingiaghi

La pressa è provvista di un dispositivo automatico per la determinazione della lunghezza delle balle. La parte meccanica di detto dispositivo è installata sulla pressa stessa, mentre la regolazione viene eseguita elettronicamente con comandi posti sul quadro elettrico e pulsantiera. Il comando di avanzamento del carrello mediante il pistone è automatico ed avviene per mezzo di fotocellule poste sulla tramoggia della pressa.

Quando la balla ha raggiunto la lunghezza desiderata, il carrello di compattazione si porta in posizione di legatura; a questo punto gli aghi portafilo attraversano il carro di compattazione attraverso asole ricavate nella testata del carro stesso.

Il filo di ferro è spinto dietro alla balla; arrivato al lato opposto, ove è installato il legatore, l'ago incontra il secondo filo di ferro trascinato dalla balla in uscita, i due fili vengono spinti dalla testata dell'ago nelle trancette del legatore, il quale compie in pochi secondi il ciclo di taglio e attorcigliamento come precedentemente descritto.

Lo spingiaghi è costituito da una struttura fissa e da un carrello mobile al quale sono fissate cinque barre in acciaio (aghi) alla cui estremità sono fissati i puntali di spinta del filo di ferro di legatura. Questo carrello, per lo scorrimento, è provvisto di una serie di ruote e rulli di guida. Nella parte anteriore sono posizionate due serie di rulli verticali a sostegno e guida degli aghi. La traslazione avviene tramite una catena a rulli azionata da motoriduttore.

Cilindro di compattazione

Il cilindro di compattazione fornisce una spinta di 200 ton a 315 bar. Esso compie un ciclo completo di andata/pressatura/ritorno in 13,5 sec. Sulla culatta forgiata del cilindro sono ricavati due perni alloggiati in due supporti in acciaio che, fissati alla trave posta sul fondo del corpo macchina, sostengono il cilindro posteriormente e gli permettono delle piccole oscillazioni verticali. Lo stelo fissato al carrello di compattazione mediante un perno in acciaio trattato e rettificato sostiene e fissa il cilindro nella parte anteriore.

Quadro elettrico

Il comando della pressa viene gestito tramite il quadro elettrico generale, da quale l'operatore imposta il modo di funzionamento manuale o automatico ed il valore di lunghezza balle.

In funzionamento manuale l'operatore può comandare ogni funzione separatamente mediante pulsanti di marcia-arresto; in automatico la pressa è predisposta per lavorare in modo continuo, comandata da una fotocellula sensibilizzata dal materiale da compattare e controllata da una serie di microinterruttori di fine-corsa.

A bordo della pressa è predisposta una pulsantiera ausiliaria contenente i comandi manuali, da utilizzare solo a fini di manutenzione. L'impianto a bordo macchina è effettuato con cavi protetti da guaine conformi alle norme EN 60204.1, i quali collegano le apparecchiature installate a cassette di derivazione a bordo macchina.

Poiché la pressa nella maggior parte dei casi viene alimentata con un sistema di trasporto (generalmente un nastro trasportatore), il quadro elettrico è sempre predisposto con i comandi per il funzionamento di tale sistema.

Il quadro elettrico comprende un armadio in lamiera contenente tutte le apparecchiature di comando, controllo e segnalazione relative alla pressa:

- la strumentazione di controllo (voltmetro-amperometro);
- i selettori di modo di funzionamento (manuale/automatico);
- i pulsanti di Marcia/Arresto manuale;
- le lampade di segnalazione funzionamento ed allarmi;
- i contatori (conta impulsi, conta pezzi, conta ore);
- il display per la visualizzazione dello stato di funzionamento e dei messaggi d'allarme.

Dentro il quadro sono installati e cablati tutti i teleruttori, interruttori, automatici, relè di logica e temporizzatori, PLC Siemens o equivalente.

Pressa idraulica sovvallo, ITEM PR01

• quantità	n.	1
• larghezza balle	mm	1.100
• altezza balle	mm	1.100
• lunghezza balle	mm	1.000-2.000
• pressione massima di esercizio	bar	315
• pressione di esercizio	bar	280
• volume camera di compattazione	m^3	2,7
• spinta massima di chiusura	ton	200
• pressione specifica al carrello	kg/cm^2	16,5
• colpi a vuoto	min	4,5
• ciclo a vuoto	sec.	13,5
• corsa pistone	mm	2.300
• numero delle legature	n.	5
• produzione oraria teorica-in volume	m^3/h	710
• produzione oraria max		
▪ (con densità in ingresso di 30 kg/m³)	ton	12
▪ (con densità in ingresso di 200 kg/m³)	ton	50
• peso complessivo senz'olio	ton	50
• capacità serbatoio olio	lt	3.000
• dimensioni d'ingombro: - Lu x La x H	mm	16.000x6.000x5.000

Motori

• motore pompa	kW	2 x 75
• motore contropressione	kW	1 x 5,5
• motore raffreddamento	kW	1 x 5,5
• motore scambiatore	kW	2 x 1,1
• motore ventilatori insonorizzazione	kW	2 x 0,57
• motori legatore	kW	1 x 5,5
	kW	1 x 4
	kW	1 x 2,2

Tutti i motori sono a 400 V 50 Hz.

Pressa idraulica compattazione materiali reciclabili, ITEM PR02

• quantità	n.	1
• larghezza balle	mm	800
• altezza balle	mm	1.100
• lunghezza balle	mm	1.000-2.000
• pressione massima di esercizio	bar	275
• pressione di esercizio	bar	250
• volume camera di compattazione	m^3	1,2
• spinta massima di chiusura	ton	70
• pressione specifica al carrello	kg/cm^2	8
• colpi a vuoto	min	5
• ciclo a vuoto	sec.	12
• corsa pistone	mm	2300
• numero delle legature orizzontali	n.	5
• produzione oraria max		
▪ (con densità in ingresso di 30 kg/m^3)	ton	4
▪ (con densità in ingresso di 100 kg/m^3)	ton	10,0
• densità blocchi	kg/m^3	> 500
• peso complessivo senz'olio	ton	20
• capacità serbatoio olio	lt	1.200
• dimensioni d'ingombro (Lu x La x H)	mm	10.000 x 4.500 x 5.000

Motori

• motore pompa	kW	1 x 45
• motore contropressione a ingranaggi	kW	1 x 2,2
• motore raffreddamento	kW	1 x 2,2
• motore scambiatore	kW	1 x 0,2
• motori legatore	kW	1 x 4
	kW	1 x 2,2
	kW	1 x 1,5

T**ramoggia**

dimensioni d'ingombro (Lu x La x H) 1.500 x 750 x variabile

Tutti i motori sono a 400 V 50 Hz.

2.12 Piattaforma e cabina di cernita

ITEM CT01- TAVD12/1

2.12.1 Piattaforma di cernita

Servizio **Supporto cabina di cernita e nastri di cernita**



Descrizione

Struttura

La struttura è composta da montanti in profilati disposti su entrambi i lati del pavimento ogni 3 metri. L'insieme della struttura metallica è imbullonata e tutti i giunti sono del tipo ad incastro in modo da conferire all'insieme grande resistenza e una perfetta stabilità.

Pavimento

In grigliato zincato, spessore 30 mm, per le zone pedonabili esterne alle cabine e in lamiera striata all'interno delle cabine di cernita.

Corrimano

Nelle zone della piattaforma atte a formare dei camminamenti sono installate delle barriere realizzate con piatti verticali e tubolari in acciaio nella zona di scorrimento delle mani .

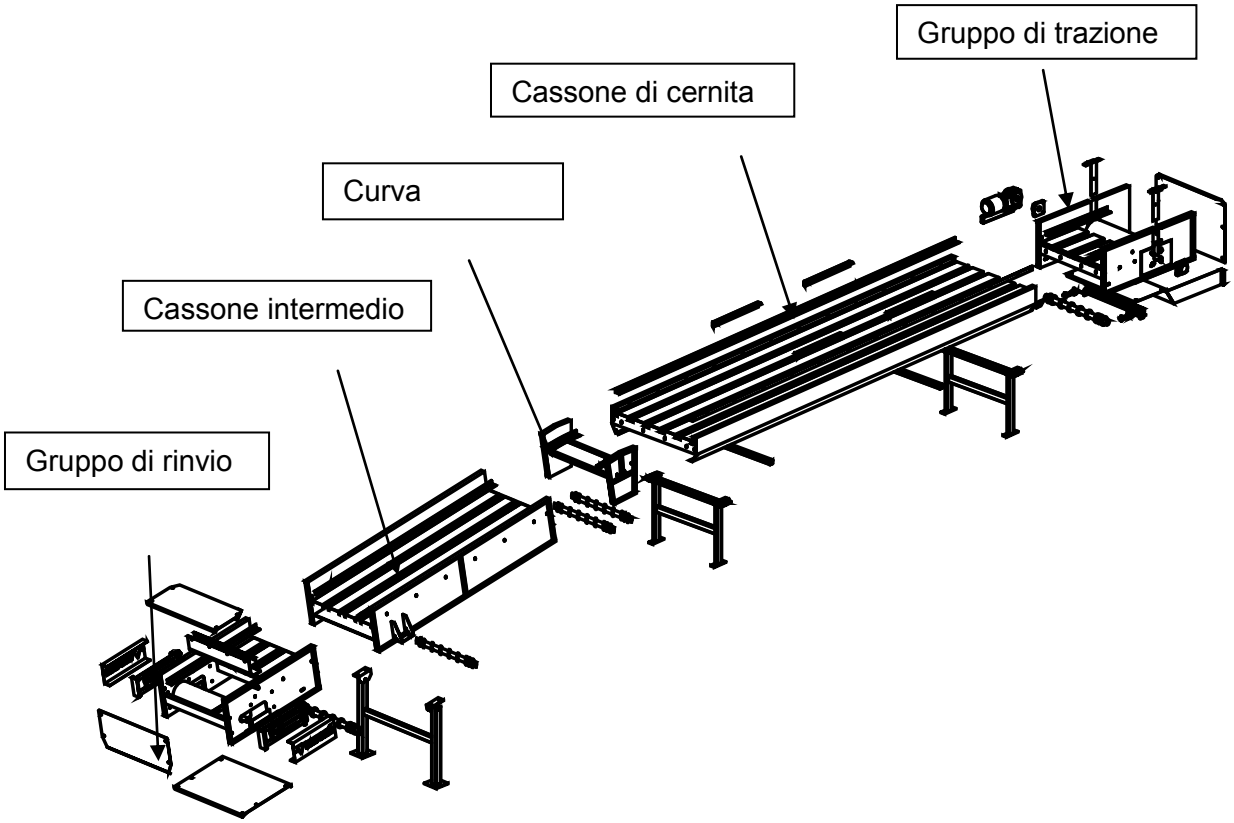
2.12.2 Trasportatori di cernita

Servizio nastro di selezione manuale





Descrizione



Rinvio del nastro

L'elemento di rinvio (Lu:1500 mm) è costituito da due fianchi, collegati tra loro da distanziatori, e da un piano di scorrimento in profilati a U rovesciati.

L'elemento di piede comprende:

- il tamburo di rinvio;
- il dispositivo di tensione del nastro;
- le lamiere di protezione della meccanica di piede;
- gli angolari di tenuta;
- un rullo di tensione;

Tamburo di rinvio

Il tamburo di rinvio è acciaio tubolare, spessore10 mm, tornito convesso in modo da assicurare una buona centratura del nastro. Il tamburo è fissato alla struttura del nastro attraverso un albero di acciaio calettato sull'albero e su supporti con cuscinetti stagni autolubrificanti.

Dispositivo di tensione del tappeto

Il dispositivo di tensione del nastro agisce sul tamburo di rinvio; è costituito da due cuscinetti tenditori che scivolano su due quadrati di guida sulle lamiere di tensione.

La messa a punto della tensione del nastro è realizzata avvitando o svitando i dadi sull'asta filettata inserita sul porta cuscinetto.

Elementi intermedi

Gli elementi intermedi hanno una lunghezza variabile da 500 mm a 6.000 mm. Ogni elemento è costituito da due fianchi collegati tra loro da distanziatori e da un piano di scorrimento. Ogni elemento intermedio comprende i rulli di ritorno e gli angolari di tenuta.

Curva

La curva consente di effettuare l'inclinazione dell'alimentatore a 30 gradi; è composta da due lati collegati tra loro da due distanziatori ed un suolo di scorrimento, comprende l'angolare di tenuta ed i rulli di ritorno.

Tamburo di comando

Il tamburo di rinvio è acciaio tubolare, spessore 10 mm, tornito convesso in modo da assicurare una buona centratura del nastro. Il tamburo è fissato alla struttura del nastro attraverso un albero di acciaio calettato sull'albero e su supporti con cuscinetti stagni autolubrificanti. Per aumentare l'attrito il tamburo è rivestito in gomma con motivi a rombi.

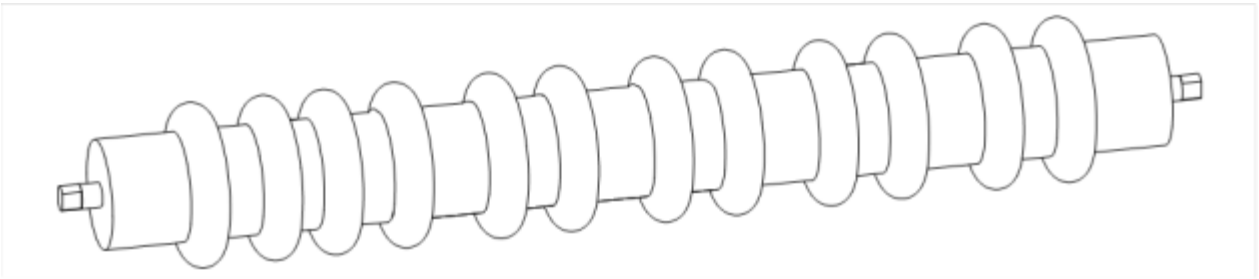
Tappeto

Il convogliamento del prodotto è garantito da un tappeto in gomma con trama tessile. La trama è costituita da due tele di trazione e una tela di scorrimento nella parte inferiore del tappeto. Il rivestimento in gomma del tappeto protegge le tele dall'usura, è trattato contro le aggressioni del prodotto trasportato (anti-grasso o anti-abrasione).

Per nastri a forte inclinazione il tappeto in gomma è dotato di tasselli che facilitano il trasporto del prodotto. La giunzione del tappeto è realizzata con vulcanizzazione a freddo.

Rulli di tensione

L'orientamento del tappeto è garantito dai rulli di tensione anti intasamento con anelli in elastomero, montati su un rullo con cuscinetti. Questi rulli sono consegnati lubrificati a vita e garantiscono un funzionamento *normale* senza manutenzione. La disposizione asimmetrica degli anelli permette una pulitura più efficace del tappeto alternando i rulli in occasione dell'assemblaggio.



Rulli di ritorno

Il sostegno del nastro nella fase di ritorno è assicurato dai rulli di ritorno disposti trasversalmente al tappeto ogni 3 metri circa. Questi rulli sono di concezione identica ai rulli di tensione ma hanno la metà degli anelli in elastomero. La disposizione asimmetrica degli anelli permette una pulitura ottimale del tappeto alternando i rulli in occasione del loro assemblaggio.

Gruppo motoriduttore

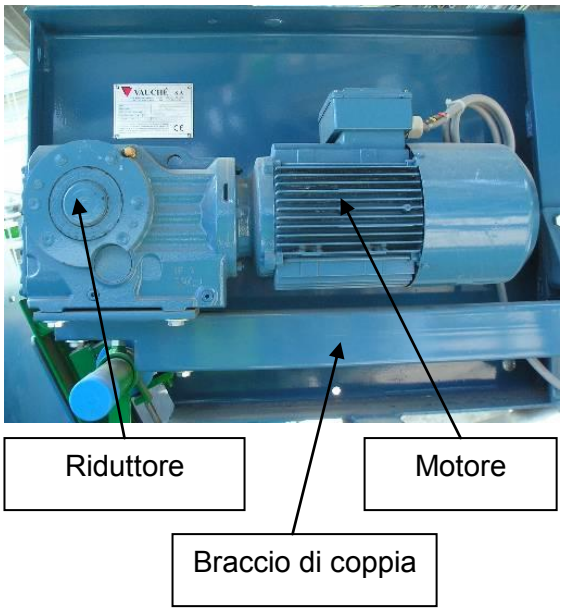
Tutti i nastri trasportatori sono forniti di un motoriduttore montato su braccio di coppia.

Motore:

- Tipo: asincrono, trifase, 4 poli
- Tensione: 230 V triangolo - 400 V stella
- Frequenza: 50 Hz
- Protezione: IP 55
- Classe d'isolamento: F

Riduttore:

- Tipo: ingranaggi elicoidali e coppia conica
- Albero: cavo



Cuscinetti

I cuscinetti si compongono di un corpo in ghisa e di un rotolamento stagno ad una fila di biglie. Il rotolamento a biglie è auto-centrante, il suo anello esterno è sferico e ruota liberamente nel corpo di cuscinetto. I rotolamenti sono a doppia tenuta; i due fianchi sono forniti di un giunto in gomma e di un deflettore in acciaio. Questa tenuta permette un funzionamento senza manutenzione in condizioni normali di funzionamento. I cuscinetti sono forniti di un lubrificatore per una eventuale integrazione di grasso. Per i cuscinetti di comando e di rinvio, il collegamento sull'albero è realizzato con manicotto conico e rondella di blocco.

- I cuscinetti di comando: UKT+H, cuscinetto scorrevole-tenditore in ghisa auto centrante.
- I cuscinetti di rinvio: UKF+H, cuscinetto sostegno in ghisa auto centrante.

	Nastro 1	Nastro 2	Nastro 3	Nastro 4
1) RIFERIMENTI				
Servizio	cernita di sopravaglio del separatore balistico	controllo qualità PET/PE	controllo qualità plasmix	cernita frazione residuale
Tipo	Tappeto in gomma a scorrimento su lamiera			
2) MATERIALE TRASPORTATO				
Tipo	Film in plastica misti a scarti	Contenitori per liquidi in plastica misti a scarti	Frazione mista in plastica	Scarti misti e frazione riciclabile
Pezzatura (mm)	100 ÷ 500	100 ÷ 500	100 ÷ 500	100 ÷ 500
Portata di esercizio (t/h)	0,5	0,5	0,5	0,5
Portata di progetto (t/h)	0,7	1,0	1,0	1,0
3) CARATTERISTICHE				
Larghezza utile B (mm)	1.400	1.400	1.400	1.400
Lunghezza totale L (mm)	11.500	11.500	11.500	15.600
Inclinazione α (°)	0	0	0	0
Velocità (m/min)	28 ÷ 45	28 ÷ 45	28 ÷ 45	28 ÷ 45
Potenza tot. installata (kW-SEW)	3,0	3,0	3,0	4,0
Tipo nastro	gomma antiolio – 400/3 , liscia			
Spessore tappeto in gomma (mm)	6	6	6	6
Alimentazione elettrica	400 V – 50 Hz _ 3 fasi			
Protezione motore	IP 55	IP 55	IP 55	IP 55
Variatore di velocità	Inverter	Inverter	Inverter	Inverter

2.12.3 Cabina di cernita

Servizio **Cernita sopravaglio e controllo qualità contenitori in plastica – TAVD12/1**





Descrizione

Costruita con pannelli sandwich, spessore 50 mm (40 mm in copertura) in lamiera micronervata, zincata, preverniciata bianco-grigio con iniezione di poliuretano avente densità di 40 Kg/m³, idonea per installazione all'interno di edifici industriali.

La struttura in pannelli sandwich con incastri maschio femmina, presagomati, forniti pronti per il montaggio delle finestre e delle porte.

- Porte: telaio in alluminio prevernicato bianco. Dimensioni 87 x 205 cm con vetrocamera 3 + 3 mm nella parte superiore a maniglione antipanico.
- Finestre : telaio in alluminio a vetri scorrevoli dimensioni 177 cm x 110 cm di altezza con vetrocamera.

Bordatura perimetrale in lamiera preverniciata. Coefficiente di trasmissione termica del pannello di parete è pari a 0,40 Kcal/m²h°C, il coefficiente di trasmissione termica del pannello in copertura è di 0,50 Kcal/m²h°C.

Ventilazione e condizionamento cabina di cernita





L'impianto è del tipo "aria primaria a perdere", essendo preferibile immettere continuamente aria fresca nella cabina piuttosto che riciclare aria parzialmente contaminata. L'aria trattata è immessa da diffusori a soffitto ed è regolabile a mezzo serrande.
Il sistema è composto da:

- Centrale di produzione acqua calda e refrigerata (pompa di calore);
- Centrale di trattamento aria (scambiatore di calore acqua – aria);
- Eventuale batteria di resistenze elettriche per integrare la potenzialità della pompa di calore a basse temperature esterne;
- Serie di tubazioni coibentate, diramazioni, diffusori, minuteria di montaggio.

Dati tecnici di riferimento:
Temperature esterne considerate:

- estate + 40°C
- inverno - 2°C

Temperature interne considerate:

- estate + 25°C ± 2°
- inverno + 20°C ± 2°

Affollamento massimo n. 30 persone presenti.

2.13 Silo di accumulo

Servizio accumulo temporaneo materiali selezionati.





Caratteristiche tecniche generali

Il silo di accumulo con nastro estrattore è costituito da:

- un nastro trasportatore alla base;
- pareti laterali;
- porta frontale con apertura automatica.

Il nastro estrattore piano è composto da:

Telaio

Il telaio in lamiera piegata unito per mezzo di traverse. Questa struttura integra gli elementi di rinvio e quelli di comando così come le stazioni dei rulli superiori e inferiori.

Sponde di contenimento

Le pareti laterali e posteriori sono costituite da un telaio in profilati predisposto per il fissaggio di doghe in lamiera e/o pareti in lamierino con interposto poliuretano espanso.

Nastro

Il nastro è in gomma antiolio, classe 400/3, avente spessore totale 8mm, tre tele, rivestimento 4+2 mm.

Stazioni di rulli piani

Le stazioni di rulli sono imbullonate ai profilati. I rulli, di diametro 89 mm, sono montati su cuscinetti stagni protetti da doppio labirinto. La distanza tra le varie stazioni è di 300 mm.

Rulli di ritorno

Questi rulli, di tipo anti-intasamento, sono equipaggiati di anelli in elastomero montati su cuscinetti stagni a sfere.

Gruppo di rinvio

Il gruppo di rinvio è costituito da un tamburo in acciaio. Quest'ultimo è bombato in modo da assicurare una buona centratura del nastro, ed è collegato alla struttura mediante cuscinetti. La tensione del nastro trasportatore è assicurata da un registro filettato con controdado.

Gruppo di comando

Il gruppo di comando è costituito dal tamburo di testa e dal motore. Il tamburo di testa è bombato, rivestito in gomma, ed è montato su supporti con cuscinetti.

Motorizzazione

Il funzionamento del motore è assicurato da un motoriduttore ad albero cavo. Il riduttore, seguendo la tecnologia prescelta, è completo degli ingranaggi elicoidali e di una coppia conica (rendimento elevato) o da una vite senza fine (rendimento più modesto). In uscita dal riduttore, l'albero cavo è direttamente calettato al tamburo di testa.

Silo di accumulo

servizio			Accumulo materiali selezionati
quantità		n.	4
tipo			a rulli piani e tappeto in gomma.

2) MATERIALE TRASPORTATO

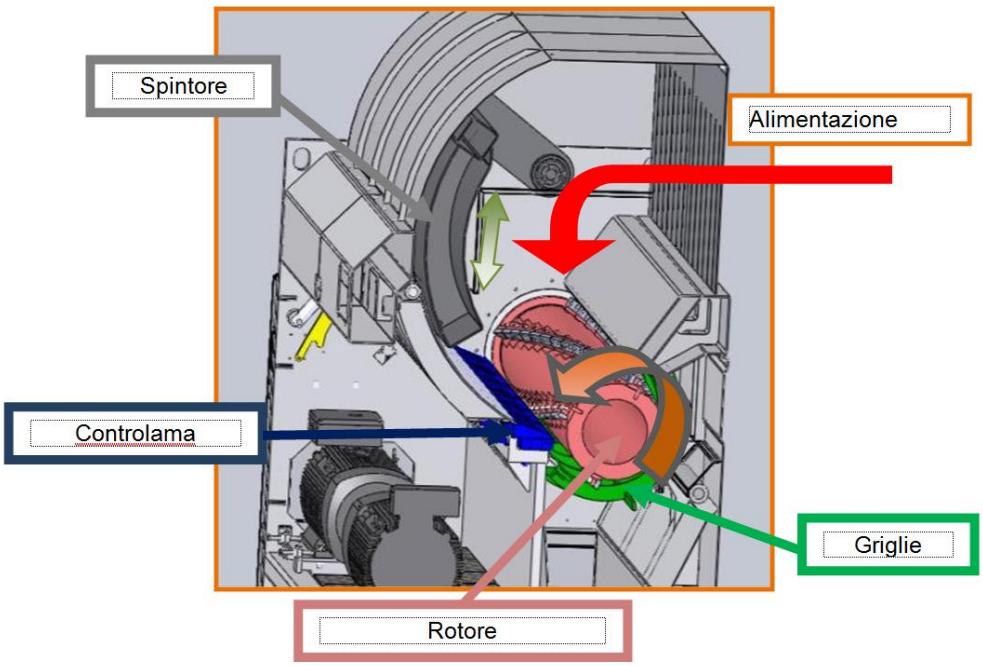
tipo			Materiali riciclabili
pezzatura		mm	60 ÷ 1.500

3) CARATTERISTICHE

larghezza utile	B	mm	1.800,00
lunghezza totale	L	mm	12.000,00
volume teorico	V	m³	30
altezza sponde di contenimento	H	mm	2.000
velocità di scarico		m/min	3
potenza installata cadauno		kW	1,1
tipo nastro			gomma antiolio – 3 tele – 400/3- liscia
spessore nastro		mm	8
alimentazione elettrica			400 V – 50 H_z – 3 fasi
protezione motore			IP 55
variatore di velocità			NO

2.14 Trituratore secondario

Servizio **Riduzione di pezzatura FSV, ITEM TR03 – TAVD12/1**



Descrizione

Il trituratore secondario consiste in una robusta costruzione in acciaio ST37o equivalente, con spessore 6 mm, nella quale viene collocato l'apparato di raffinazione composto da un rotore ed un pettine di controtaglio, unitamente alle griglie di pezzatura installate sui portelloni di tenuta e chiusura/apertura camera di raffinazione. Il tutto è opportunamente separato dall'unità di comando situata nella parte laterale e adeguatamente protetta da polveri e sporco.

L'intera struttura è rivestita di materiali isolanti dal punto di vista acustico tali da rispettare le normative comunitarie relative alla rumorosità. La tramoggia di carico è costruita con speciale materiale antiurto tale da garantire l'efficienza della lavorazione anche in caso di colpi accidentali da parte degli eventuali mezzi caricatori come pale o escavatori. Gli alloggiamenti dei cuscinetti del rotore sono rinforzati considerando gli sforzi derivanti dall'uso prolungato e sono altresì facilmente accessibili per la manutenzione.

Il comando della macchina avviene attraverso due motori elettrici a corrente alternata da 160 kW.

L'unità di comando è equipaggiata da un dispositivo d'allarme che disinserisce il motore in caso di eventuali interruzioni o guasti nel funzionamento.

La trasmissione al rullo avviene direttamente attraverso cinghie di trasmissione e frizione di accoppiamento sganciabile con la funzione di salvaguardare il motore elettrico da eventuali sforzi

improvvisi dovuti alla macinazione. Con la trazione meccanica utilizzata dal trituratore la potenza che arriva al tamburo di frantumazione è pari al 95% di quella erogata dal motore. Tale soluzione consente di ottenere una maggiore forza di triturazione con l'impiego di un numero inferiore di kW erogati dal motore, permettendo minori consumi e una maggiore durata. La trazione del rotore avviene tramite robuste cinghie appositamente studiate e realizzate che agiscono alle due estremità del rullo di triturazione assicurando la massima efficienza.

Una pompa idraulica avviata tramite un motorino elettrico alimenterà le unità di guida corrispondenti per l'azionamento delle parti idrauliche, ovvero lo spintore idraulico, per l'avvicinamento del materiale al rotore e lo sportello idraulico di ascesso al rotore per la manutenzione. La centralina idraulica è collocata nel vano laterale della macchina.

Ruotando, il rotore porterà il prodotto verso il due diversi pettini di controtaglio, dove una controlama dello stesso profilo del rotore provvederà a tagliare in piccoli pezzi il prodotto stesso.

La macchina è equipaggiata con uno spintore idraulico che ha la funzione di avvicinare il materiale proveniente dal nastro di alimentazione agli organi di taglio. La sequenza di funzionamento di questo dispositivo elabora diversi fattori quali l'assorbimento di energia elettrica da parte dei motori e lo sforzo rilevato sullo spintore; a seconda dei valori raccolti, il plc di bordo del trituratore elabora la sequenza di spinta più corretta per la tipologia di materiale da trattare.



Particolari spintore idraulico

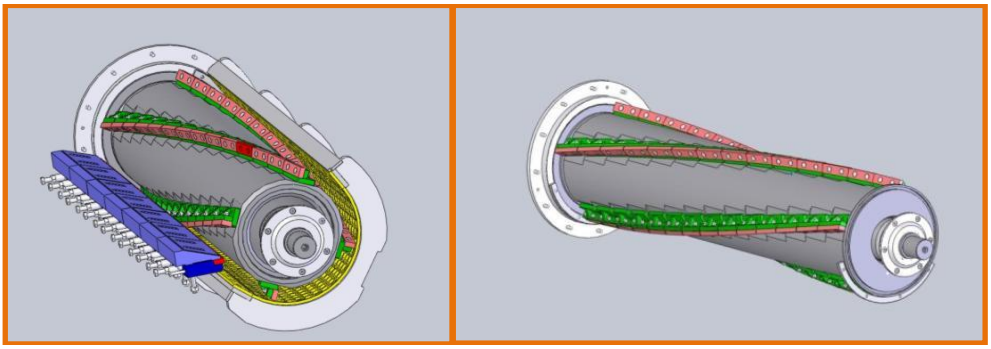
Il prodotto, dopo il taglio, sarà vagliato da una griglia. Il materiale della misura superiore a quella della griglia verrà riportato dallo stesso rotore alle controlame fino a che tutto il prodotto non avrà la pezzatura adeguata.

In presenza di un corpo intriturabile, il sistema di controllo provvederà a fermare la macchina sganciando la frizione, permettendo così di asportare l'intriturabile senza svuotare la tramoggia.

Le parti di usura soggette a logoramento sono intercambiabili velocemente con bassi costi di manodopera.l rotore sarà dotato di portadenti dove verranno avvitati i blocchetti di taglio.Le sedi su cui vengono installati i denti del rullo frantumatore e i settori del pettine di controtaglio sono

opportunamente rinforzate in riferimento ai carichi, pesi e in conformità alla messa in funzione del macchinario.

Le lame sono in acciaio speciale per garantire lunga durata e resistenza agli urti e sono di agevole e rapidissima sostituzione. Sussiste inoltre la possibilità di regolazione della posizione del filo del pettine mediante vite di avanzamento con conseguente recupero dell'usura.



Particolare rullo di triturazione Particolare avvolgimento lame

Il materiale triturato viene scaricato su di un nastro trasportatore integrato nella macchina.

Il trituratore presenta diversi sistemi di sicurezza per evitare danneggiamenti agli organi di trasmissione del motore, al motore e al gruppo di frantumazione:

- Il trituratore è dotato di una frizione sganciabile che protegge le cinghie e il motore dai contraccolpi provocati dalla presenza di eventuali corpi intriturabili;
- Sulle porte sono installati degli interruttori di sicurezza, che spengono il motore in caso di apertura di una di esse durante il lavoro;
- Un'eventuale sovratemperatura anomala dell'olio idraulico comporta l'arresto automatico del motore.

Tutti i comandi sono raccolti in un quadro comandi centralizzato in modo da rendere agevole e sicura la gestione della macchina.

L'accessibilità a tutte le parti del trituratore (organi motore, riduttore, impianto idraulico, impianto elettrico, organi di triturazione) è consentita attraverso l'apertura di ampi portelloni, che non comporta alcuno sforzo per l'addetto alla manutenzione

Trituratore secondario, ITEM TR03

• quantità	n.	1
• materiale trattato		sovvalli di vagliatura
• densità materiale in ingresso	t/m³	0,12
• umidità	%	< 25
• pezzatura materiale in ingresso	mm	100/ 800
• pezzatura materiale in uscita	mm	0/30
• superficie totale griglia	m²	4
• capacità produttiva della macchina	t/ora	8
• capacità produttiva richiesta	t/ora	15
• installazione		interno edificio industriale
• alimentazione		nastro trasportatore
• dimensioni (Lu x La x H)	mm	4.400 x 2.500 x 3.400
• larghezza di carico	mm	2.900
• rotore	unità	1
• diametro rotore	mm	600
• lunghezza rotore	mm	3.000
• controlame fisse		Poste lungo tutta la lunghezza del rotore
• velocità rotazione albero	g/min	300; variabile
• griglia di contrapposizione		In settori intercambiabili e di facile accesso attraverso due porte frontali
• potenza installata motore principale	kW	2 x 160
• potenza motore centralina idraulica	kW	7,5
• tensione di esercizio		400 V / 50 Hz
• peso complessivo	kg	~ 25.000
• protezione avvolgimenti (motore rotore)		Sì (termistori collegati al sistema allarmi gestito dal PLC)
• supervisione e controllo		mediante PLC

Altre caratteristiche:

- Appoggio macchina su antivibranti;
- Trasmissione pulegge/cinghie, riduttore con sistema di protezione a slittamento;
- Filtri di protezione su circuiti idraulici;
- Serbatoio dell'olio idraulico con indicatore livello;
- Sistema di controllo livello tramoggia;
- Sistema di contro-rotazione.

2.15 Trasportatori a nastro

Servizio **Nastri di collegamento tra le varie sezioni di impianto – TAV D12/1 – TAV D12/2**

Nell'impianto è previsto l'impiego di trasportatori a nastro di diversa tipologia come di seguito evidenziato:

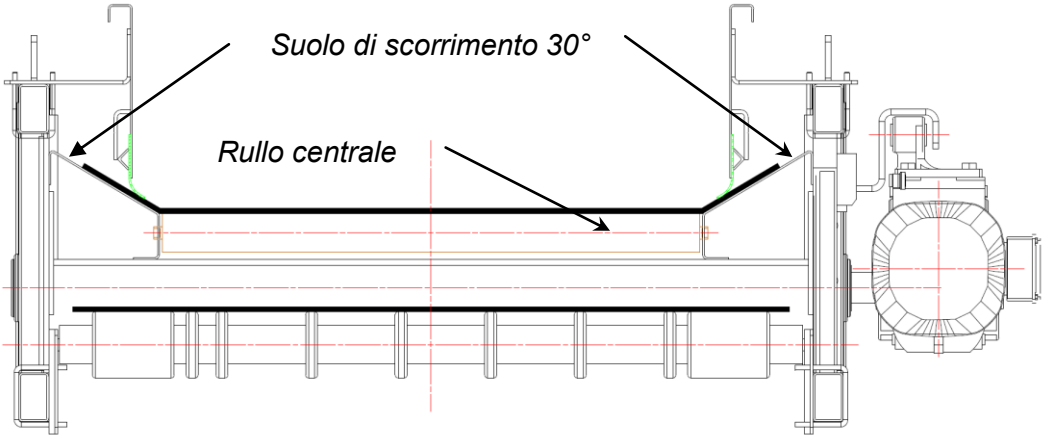


Caratteristiche generali

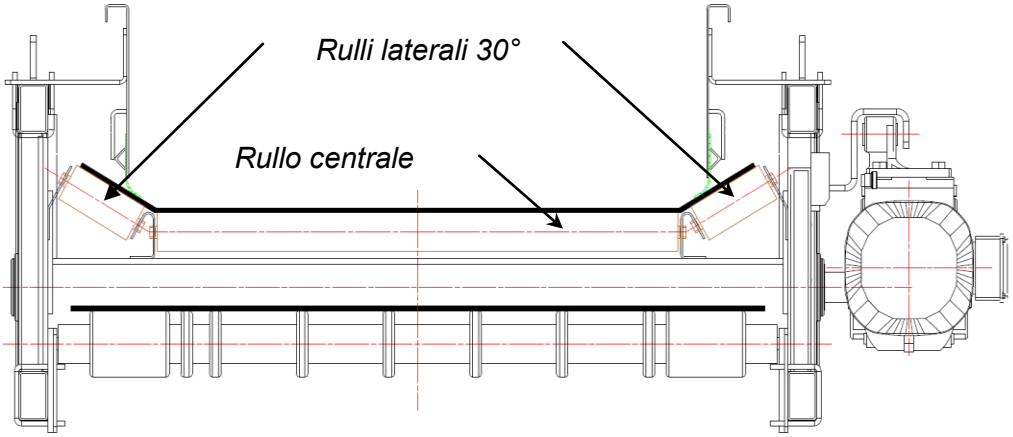
Il trasportatore è composto da :

- Gruppo di rinvio
- Rulli antisbandamento
- Cassoni intermedi in struttura a traliccio
- Tappeto in gomma
- Gruppo di comando
- Sponde di contenimento
- Rulli superiori
- Piedi di supporto
- Rulli inferiori
- Sistema di pulizia

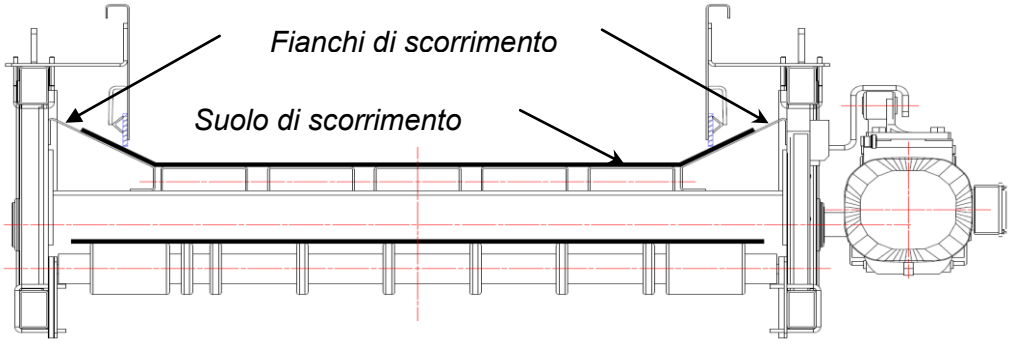
Nastro a rullo piano e suolo di scorrimento



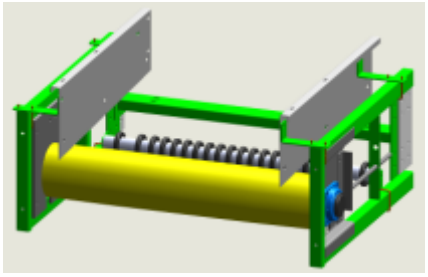
Nastro a rulli



Nastro a suolo di scorrimento

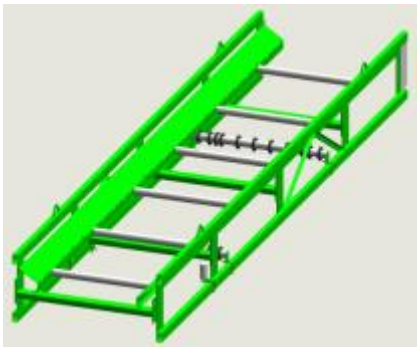


Gruppo di rinvio



Il gruppo di rinvio è costituito da un tamburo di tipo a gabbia. Quest'ultimo è bombato in modo da assicurare una buona centratura del nastro ed è collegato alla struttura mediante cuscinetti. La tensione del nastro trasportatore è assicurata da un registro filettato con controdado.

Cassoni intermedi

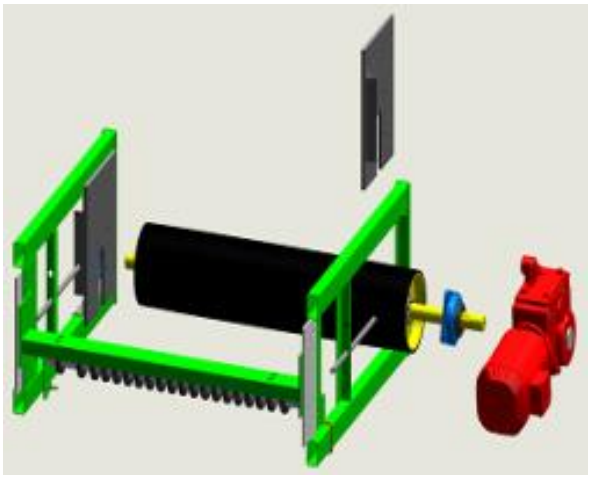


I cassoni intermedi hanno una lunghezza variabile da 500 mm a 6.000 mm e sono realizzati in acciaio tubolare collegati a traliccio, da lamiere verticali disposte a distanza regolare. Ogni cassone è rinforzato da una sezione collegata con profilati in diagonale.

Gruppo di comando

Il gruppo di comando sostiene sia il tamburo di testa sia il motoriduttore. Il tamburo di testa è bombato in modo da assicurare una buona centratura del nastro ed è montato su supporti con cuscinetti.

Il gruppo di comando del nastro è formato da:



- Struttura a traliccio;
- Tamburo di trazione del nastro, spessore 8/10mm;
- Gruppo motoriduttore calettato all'albero del tamburo;
- Sistema di tensionamento del nastro, il quale contribuisce alla trasmissione della coppia motrice generando un arrotolamento del tappeto in gomma superiore a 180°;
- Rullo inferiore di tensionamento del nastro;
- Cuscinetti e supporto per fissaggio dell'albero del tamburo;
- Il raschianastro.

Cuscinetti

I cuscinetti si compongono di un corpo in ghisa equipaggiati di biglie auto-centranti con anello esterno sferico che ruota liberamente nel corpo del cuscinetto. I rotolamenti sono a doppia tenuta. I cuscinetti sono lubrificati a vita e forniti di un lubrificatore per una eventuale integrazione di grasso. Per i cuscinetti di comando e di rinvio, il collegamento sull'albero è realizzato con manicotto conico e rondella di blocco. Un coperchio in gomma aperto e chiuso garantisce la protezione del cuscinetto della polvere e dal contatto accidentale da parte degli operatori.

Rulli superiori

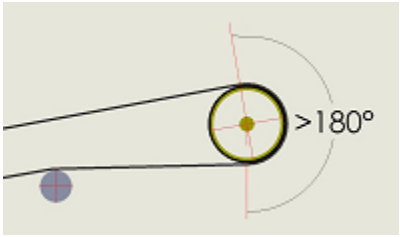
I rulli superiori supportano il tappeto in gomma e il materiale da trasportare, sono in acciaio zincato liscio; icuscinetti dei rulli folli sono ingrassati a vita.

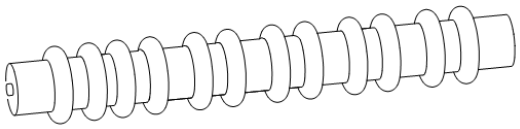
Rulli inferiori

l sostegno del tappeto in gomma nella fase di ritorno è assicurato da rulli disposti trasversalmente al nastro. Il rulli hanno un'anima in acciaio sulla quale sono montati degli anelli in elastomero con disposizione asimmetrica al fine di permettere una pulitura ottimale del tappeto alternando i rulli in occasione del loro montaggio. I rulli sono fissati mediante cavallotti a U alla struttura a traliccio del nastro per garantire la massima libertà di posizionamento.

Rullo di tensionamento del nastro

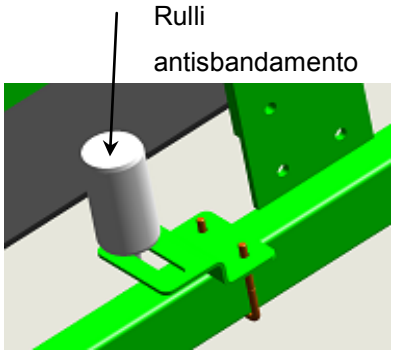
Il rullo di tensionamento contribuisce alla trasmissione della coppia motrice generando un arrotolamento del tappeto in gomma superiore a 180°; di costruzione simile ai rulli di ritorno, è equipaggiato di un numero maggiore di anelli in elastomero. Questi rulli permettono altresì l'orientamento del tappeto in gomma nella fase di ritorno.





Rulli antisbandamento

I rulli anti sbandamento assicurano la guida laterale del tappeto in gomma;sono in acciaio, disposti simmetrici e perpendicolari al tappeto in gomma e fissati su piattine di supporto regolabili connesse al traliccio del nastro.



Tappeto in gomma

Il tappeto è resistente alle abrasioni, alla trazione, all'olio e alle sostanze grasse. La trama tessile può essere in poliestere e/o in poliammide.

La resistenza alla trazione può variare, in funzione del materiale trasportato tra 250 - 315 - 400 - 500 – 630 – 800 N/mm;

La tele della trama tessile sono:

- materiale leggeri (<300 kg/m^3) e non perforanti: 2 tele,
- materiale pesante e/o di grossa pezzatura e/o perforanti: 3tele.

La qualità della gomma che riveste la trama tessile è definita in rapporto alla sua capacità di resistere alle aggressioni dei materiale trasportati, come per esempio grassi, olio, materiali abrasivi. I principali tipi di gomma sono elencati di seguito:

- antiabrasione,
- resistenti agli oli e ai grassi vegetali e minerali e agli idrocarburi.

Sponde di contenimento

Le sponde di contenimento sono in lamiera di acciaio zincata di 3 mm di spessore. La lunghezza varia in funzione dell'applicazione e sono posizionate a partire dalla zona di carico del nastro.

La chiusura tra sponda di contenimento e tappeto in gomma è realizzata con:

- bavette PVC, strisciante;
- bavette in gomma, tangente.

La regolazione delle bavette avviene dall'esterno del nastro trasportatore.

Piedi di sostegno nastro

I piedi di supporto del trasportatore sono in acciaio tubolare zincato a caldo.

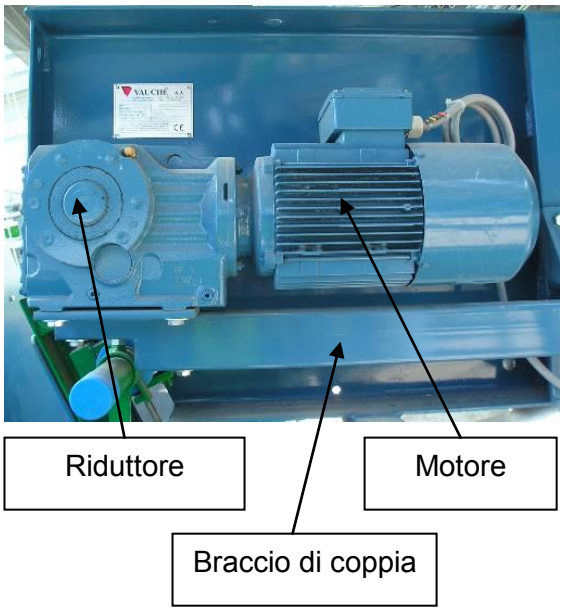
Sul piede è fissato, mediante un perno, un piatto forato sul quale appoggia il traliccio del nastro a sua volta fissato mediante cavallotti a U. Nel punto di appoggio al suolo il tubolare ha saldato un piatto di opportuno spessore montato su una struttura telescopica per permettere una agevole regolazione durante il montaggio.

Gruppo motoriduttore

Tutti i nastri trasportatori sono forniti di un motoriduttore montato su braccio di coppia.

Motore:

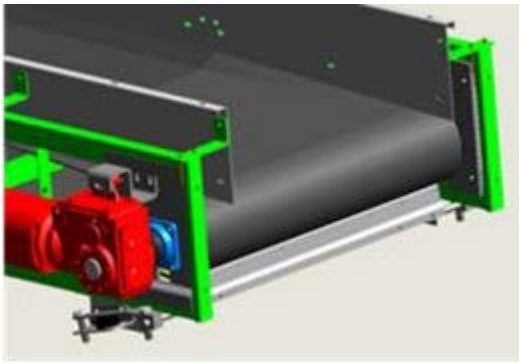
- tipo: asincrono, trifase, 4 poli
- tensione: 230 V triangolo - 400 V stella
- frequenza: 50 Hz
- protezione: IP 55
- classe d'isolamento: F



Riduttore:

- tipo: ingranaggi elicoidali e coppia conica
- albero: cavo

Pulizia del tappeto in gomma

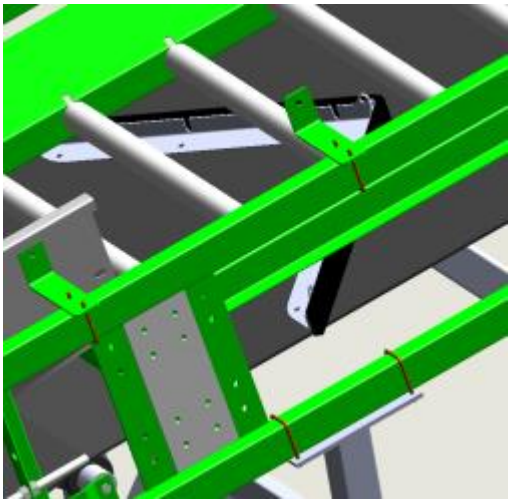




I trasportatori con tappeto liscio sono equipaggiati di una unità raschiante costituta da una lama d'acciaio ad alta resistenza montata su una struttura metallica a sua volta fissata allo chassis del nastro. La lama è mantenuta in pressione per mezzo di silentblock con regolazione della pressione.

Pulizia interna del nastro

La pulizia interna del tappeto a assicurata da un raschiatore interno a vomere, costituito da una struttura metallica a V sulla quale è fissata la gomma raschiante. L'insieme a collegato alla struttura del nastro mediante cavallotti a U fissati al profilo in tubolare.



Sicurezze

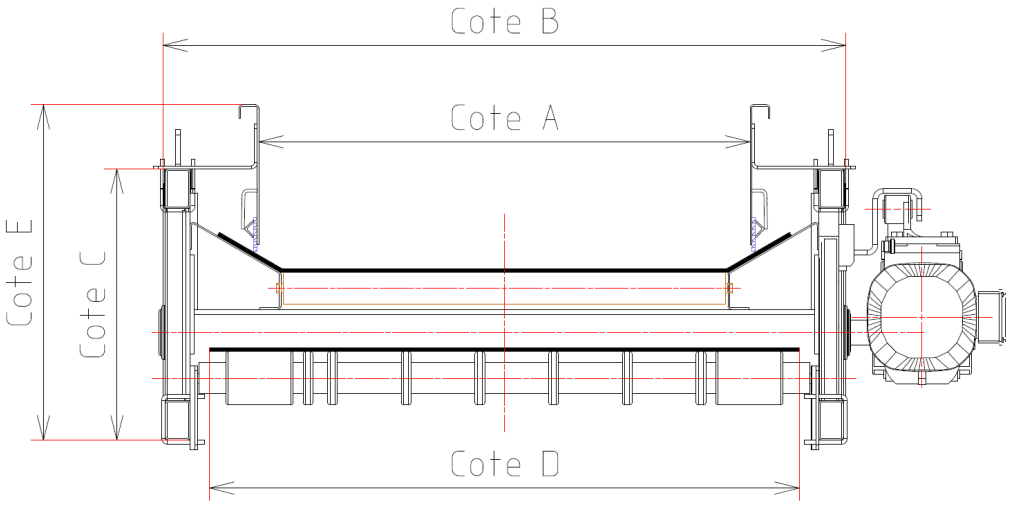


Il trasportatore è equipaggiato di cavo salvavita, uno per lato, collegato al fungo di arresto di emergenza. Il cavo, quando tirato, arresta il trasportatore .

Un sezionatore del motore con interblocco è posizionato immediatamente prima del gruppo motoriduttore.

2.15.1 Caratteristiche dimensionali.

Larghezza nastro (mm) D	Ingombri			
	Quota **A**	Quota **B**	Quota **C**	Quota **E**
400	200	600	550	680
600	400	800	550	680
800	600	1000	550	680
1000	800	1200	550	680
1200	1000	1400	550	680
1400	1200	1600	550	680
1600	1400	1800	550	680



Peso medio in Kg in rapporto alla larghezza del tappeto in gomma, compreso nastro in gomma e gruppo motoriduttore, riportato a titolo indicativo.

Larghezza nastro (mm) D	Massa		
	Cassone di comando	Cassone di rinvio	Cassoni intermedi (per metro)
400	270	285	75
600	320	330	85
800	370	390	95
1000	420	435	100
1200	470	495	110
1400	520	540	120
1600	580	600	125

Trasportatori a nastri linea selezione

TIPO	Q.tà	Descrizione	Larghezza	Lunghezza	Inclinazione	Potenza
			m	m	°	kW
TBU	1	Nastro di alimentazione vaglio a tamburo	1,60	22,00	18,00	5,50
TBU	1	Nastro di sottovaglio	1,60	13,00	0,00	4,00
TBU	1	Nastro di ripresa ferrosi	0,80	7,50	12,00	1,50
TBU	1	Nastro di evacuazione ferrosi	1,00	20,00	5,00	3,00
TBU	1	Nastro di ripresa non ferrosi	0,80	13,00	5,00	2,20
TBU	1	Nastro di evacuazione non ferrosi	0,80	19,00	5,00	3,00
TBU	1	Nastro di trasferimento frazione organica	1,20	9,00	11,00	2,20
TBU	1	Nastro ripresa sopravaglio	1,60	14,00	15,00	3,00
TBU	1	Nastro di ripresa ferrosi	1,00	8,60	0,00	1,50
TBU	1	Nastro di trasferimento ferrosi	1,00	25,20	3,00	3,00
TBU	1	Nastro di alimentazione vaglio secondario	1,60	21,00	6,00	5,50
TBU	1	Nastro di ripresa sopravaglio	1,40	5,00	0,00	1,50
TBU	1	Nastro di ripresa sottovaglio secondario 100/150 mm	1,60	17,00	23,00	4,00
TBU	1	Nastro veloce di alimentazione separatore ottico	2,80	7,00	0,00	5,50
TBU	1	Nastro veloce di alimentazione separatore ottico	2,80	6,00	0,00	5,50
TBU	1	Nastro di ripresa sottovaglio secondario 140/160 mm	1,60	17,00	23,00	4,00
TBU	1	Nastro veloce di alimentazione separatore ottico	2,80	7,00	0,00	5,50
TBU	1	Nastro veloce di alimentazione separatore ottico	2,80	6,00	0,00	5,50
TBU	1	Nastro di ripresa sottovaglio secondario 160/220 mm	1,60	21,00	23,00	4,00
TBU	1	Nastro veloce di alimentazione separatore ottico	2,80	6,50	0,00	5,50
TBU	1	Nastro veloce di alimentazione separatore ottico	2,80	6,50	0,00	5,50
TBU	1	Nastro di centralizzazione scarti dei separatori ottici	1,20	21,30	0,00	4,00
TBU	1	Nastro di ripresa frazione pesante	1,40	29,00	3,00	5,50
TBU	1	Nastro di evacuazione scarti di selezione	1,40	16,50	5,00	4,00
		Linea FSV				
TBU	1	Nastro di centralizzazione frazione leggera dei separatori ad aria	1,60	25,80	5,00	5,50
TBU	1	Nastro di alimentazione raffinatore	1,60	11,30	20,00	4,00
TBU	1	Nastro di ripresa	1,40	22,00	25,00	4,00
TBU	1	Nastro navetta accumuli CDR	1,40	15,00	0,00	3,00
		Linea recupero carta				
TBU	1	Nastro di ricevimento frazione cellulosica dai separatori otttici	1,40	15,00	0,00	3,00
TBU	1	Nastro di ripresa	1,40	20,70	0,00	4,00
TBU	1	Nastro di by pass alla cernita	1,40	12,00	0,00	3,00
TRI	1	Nastro di controllo qualità carta	1,40	7,60	0,00	3,00
TBU	1	Nastro di trasferimento carta alla sezione di compostaggio	1,40	12,20	0,00	3,00
		Linea recupero plastica				
TBU	1	Nastro di ricevimento della frazione in plastica dai separatori ottici	1,40	14,00	0,00	3,00
TBU	1	Nastro di alimentazione separatore balistico	1,40	8,00	20,00	2,20
TBU	1	Nastro di ripresa frazione piana	1,40	24,20	3,00	5,50
TRI	1	Nastro di controllo qualità della frazione piana	1,40	11,50	0,00	3,00
TBU	1	Nastro di ripresa della frazione rotolante	1,40	7,50	10,00	2,20
TBU	1	Nastro di ripresa	1,40	10,00	16,00	2,20
TBU	1	Nastro di ripresa	1,40	15,50	10,00	3,00
TBU	1	Nastro veloce di alimentazione separatore ottico	2,00	6,50	0,00	5,50
TBU	1	Nastro veloce di alimentazione separatore ottico	2,00	7,50	0,00	5,50
TBU	1	Nastro di ripresa PET e PE dal separatore ottico	1,40	5,00	0,00	1,10
TBU	1	Nastro di ripresa plasmix dal separatore ottico	1,40	5,00	0,00	1,10
TBU	1	Nastro sottopiattaforma ripresa scarti di cernita	0,80	19,90	0,00	3,00
TBU	1	Nastro sottopiattaforma ripresa scarti di cernita	0,80	19,90	0,00	3,00
TBU	1	Nastro di ripresa scarti di cernita	0,80	10,50	10,00	1,50

Trasportatori a nastri linea raffinazione compost

TIPO	Q.tà	Descrizione	Larghezza	Lunghezza	Inclinazione	Potenza
			m	m	°	kW
TBU	1	Nastro di sottovaglio 0/20 mm - bidirezionale	1,60	8,20	0,00	2,20
TBU	1	Nastro di ripresa e alimentazione tavola densimetrica	1,00	8,50	25,00	2,20
TBU	1	Nastro di evacuazione compost raffinato	1,00	31,00	5,00	5,50
TBU	1	Nastro di presa scarti pesante della tavola densimetrica	1,00	22,00	0,00	4,00
TBU	1	Nastro di evacuazione scarti da raffinazione	1,00	12,50	11,00	2,20
TBU	1	Nastro di ripresa sottovaglio 0/20 mm	1,00	9,00	10,00	2,20
TBU	1	Nastri di ripresa sottovaglio 0/20 mm	1,00	14,00	20,00	3,00
TBU	1	Nastro di messa a deposito sottovaglio 0/20 mm	1,00	15,20	0,00	3,00
TBU	1	Nastro di ripresa sopravaglio di raffinazione	1,00	10,00	25,00	2,20
TBU	1	Nastro di ripresa sopravaglio di raffinazione	1,00	10,00	20,00	2,20
TBU	1	Nastro di messa a deposito sopravaglio a ricircolo	1,00	24,20	0,00	4,00
TBU	1	Nastro estrattore	1,00	15,00	15,00	4,00

2.16 Trasportatore a nastro e catene

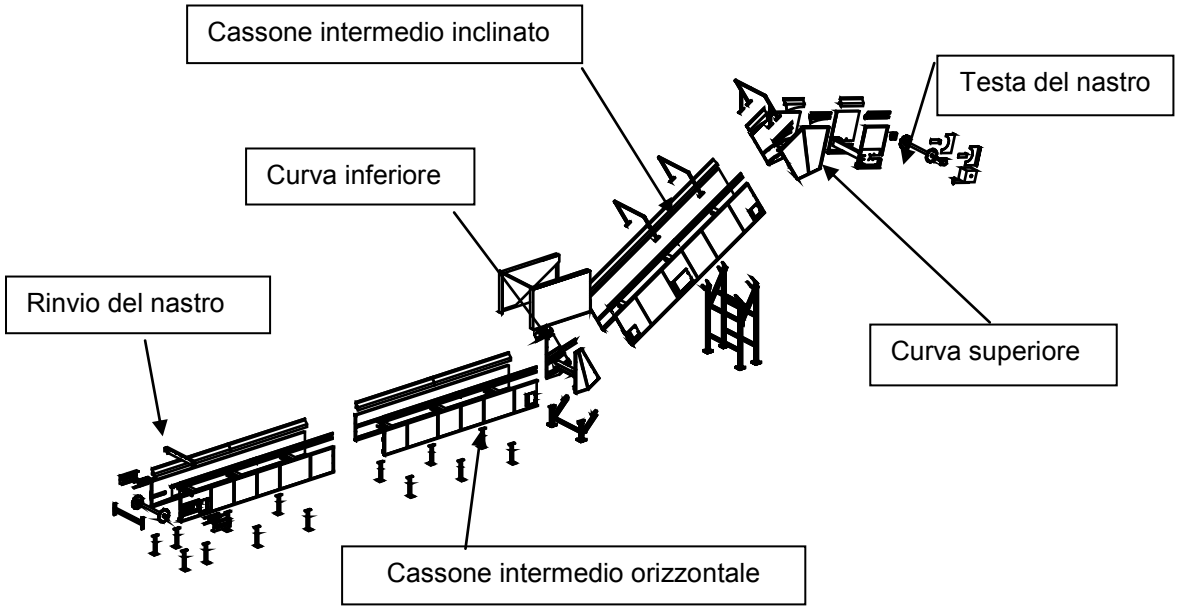
Servizio **Estrattore, alimentatore pressa materiali riciclabili – TAV D12/1**





Caratteristiche tecniche generali

L'estrattore è cositutito da:



Cassoni intermedi

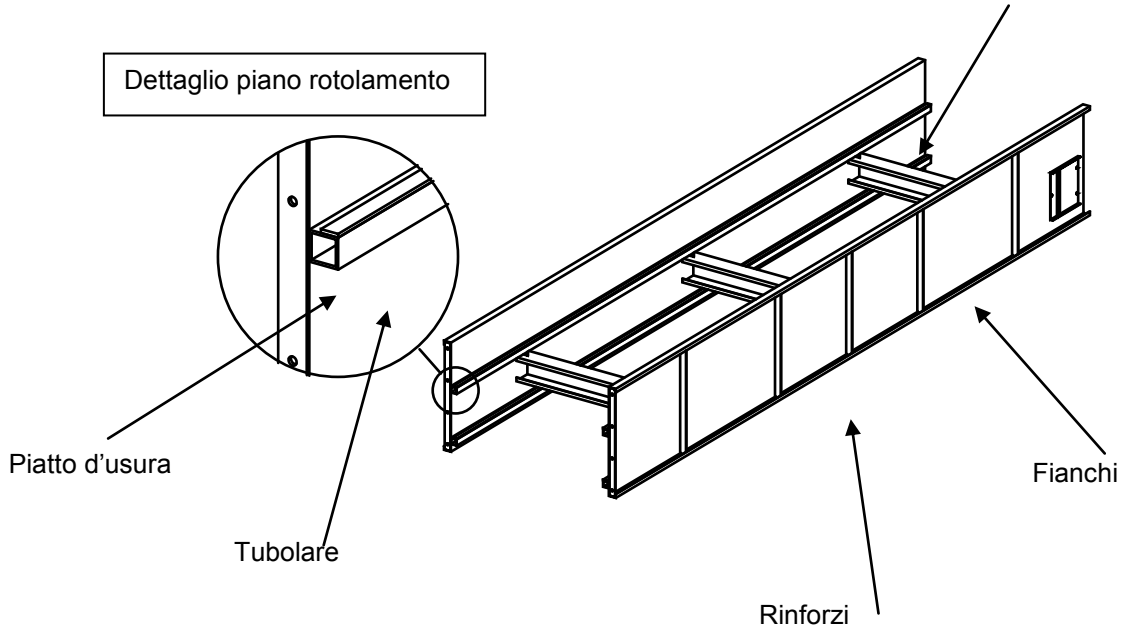
Sono costituiti da due fianchi in lamiera piegata, rinforzati da piatti verticalicollegati da traverse a C in lamiera piegata. I due piani di rotolamento delle catene sono saldati sul lato interno dei fianchi del nastro e sono costituiti da tubolari su cui sono fissati dei piatti d'usura.

Secondo la sua configurazione geometrica, il nastro è costituito da vari tipi di cassoni:

- cassone di rinvio (tensione);
- cassone di comando (motore di trazione);
- cassoni intermedi (orizzontali o inclinati);
- curve (inferiori o superiori).

Le fiancate del nastro nei tratti orizzontali e inclinati costituiscono le sponde di contenimento del nastro; sono di lamiera piegata, spessore4 mm, rinforzata da piatti verticali nel tratti liberi e nei tratti di giunzione dei vari cassoni costituenti il nastro completo. Alle fiancate, nella parte interna del nastro, è fissata mediante bulloni una lamiera di acciaio sagomata di protezione delle catene di trazione.

I cassoni sono supportati con cadenza regolare, su piedi di sostegno in profilati metallici sagomati e fissati al suolo con tasselli.



Curve

Realizzate da due fianchi collegati tra loro da un distanziatore imbullonato, comprendono le piste di rotolamento inferiori e superiori.

Tappeto e catene

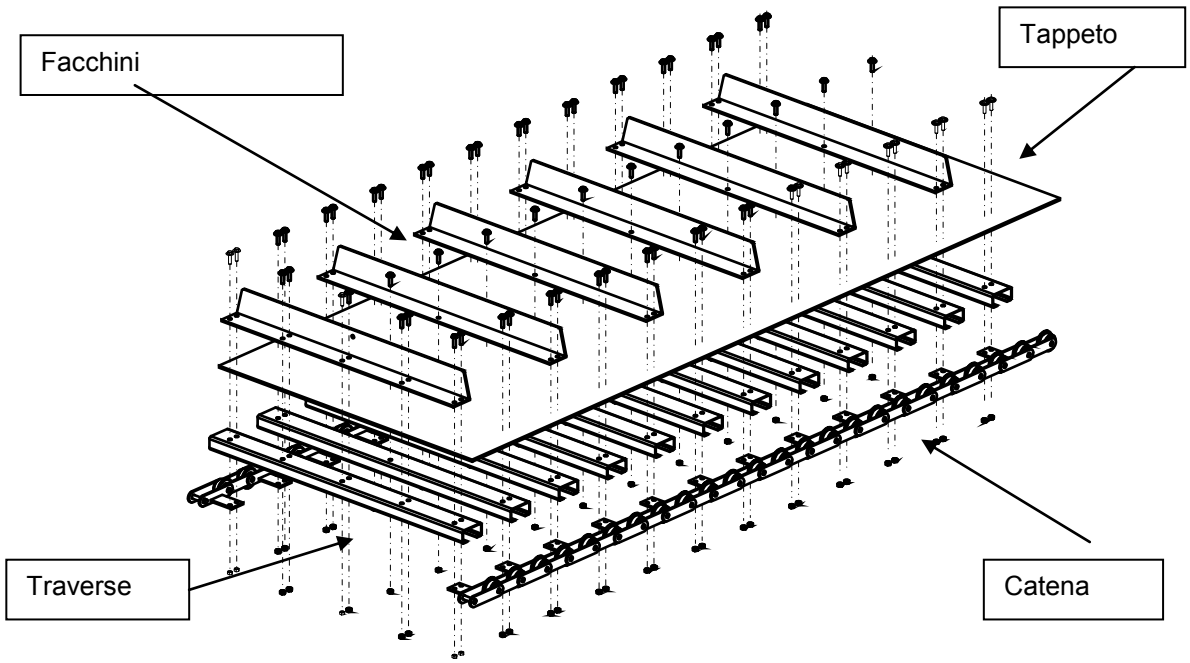
Il trasporto del prodotto è garantito da un tappeto in gomma trainato da due catene di trazione collegate tra esse da traversine in acciaio disposte sotto il tappeto ogni 250 mm che lo sostengono per tutta la sua lunghezza.

Sul lato superiore del tappeto sono posizionati dei facchini metallici per facilitare il trasporto dei prodotti nella parte inclinata del trasportatore.

Tappeto in gomma

Il tappeto é costituito da una trama tessile a più strati ricoperta da gomma. La qualità della gomma é determinata tal tipo di aggressione che i prodotti trasportati possono realizzare (anti olio oppure anti abrasione). La giunzione del tappeto si trova sotto i facchini metallici.

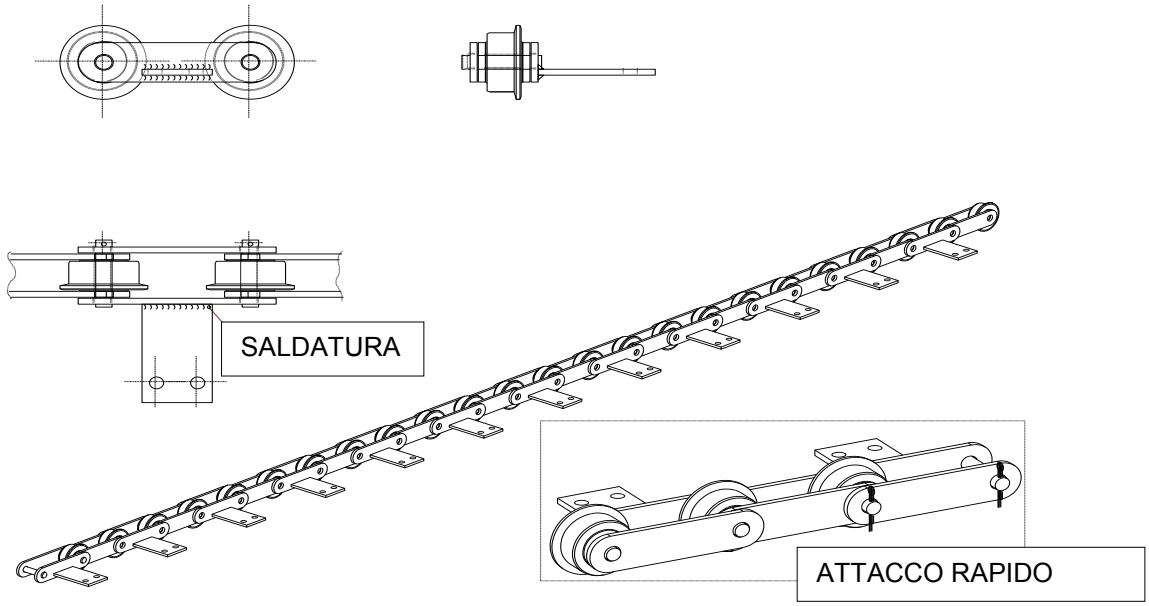
VISTA D'INSIEME NASTRO DI TRASPORTO



Catene di trazione nastro

Catena di trazione del tipo ISO ad assi pieni, a rulli a sfera appoggiati su un piano di usura. Ogni ramo di catena è costituito da una fila di articolazioni collegate a delle piastre laterali; ogni articolazione è composta da un asse e da un manicotto attorno al quale ruota il rullo.

L'asse e il manicotto sono in acciaio cementato temprato in grado di sopportare elevate pressioni. Un attacco rapido e disposto a distanze regolari consente uno smontaggio veloce in qualsiasi punto della catena.



Sponde di contenimento

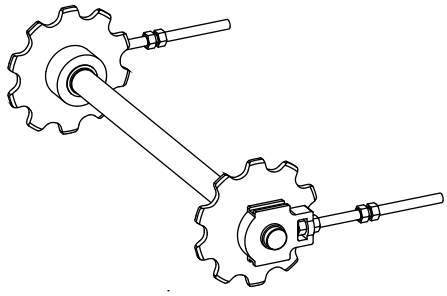
Le sponde di contenimento sono imbullonate all'interno delle fiancate del trasportatore e consentono di realizzare la protezione delle catene. Sono equipaggiate sul fondo di bavette imbullonate a tenuta stagna e antiusura.

Meccanica di rinvio

Il gruppo di rinvio è costituito da un albero con due ruote dentate calettato su supporti con cuscinetti stagni autolubrificanti. L'albero è collegato a due registri tensori per la regolazione del gioco della catena.

- Albero di rinvio

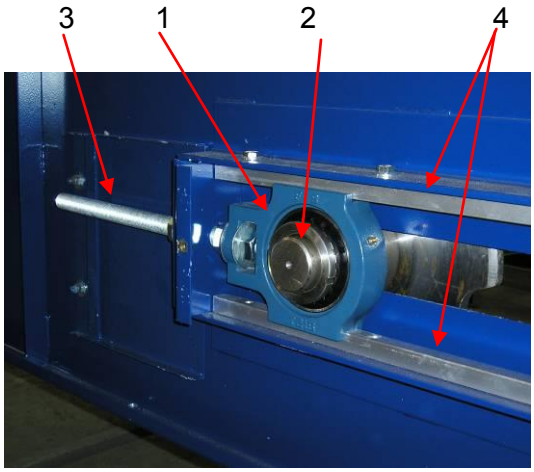
L'albero di rinvio, in acciaio C40, collega due ruote dentate, una è fissa con chiavetta, l'altra è in rotazione libera su un anello in bronzo. Questo tipo di assemblaggio permette alla catena di ingranarsi correttamente tra i denti della ruota.



- Dispositivo di tensione delle catene

Il dispositivo di tensione delle catene agisce sull'albero di rinvio, è costituito da due cuscinetti tenditori tipo UKT che scorrono su due guide imbullonate alla struttura.

La messa a punto della tensione è realizzata avvitando o svitando i dadi che tengono le barre filettate inserite dei cuscinetti.



Item	Descrizione
1	Cuscinetto
2	Albero di rinvio
3	Barre filettate
4	Guide deicuscinetti

Meccanica di comando

E' costituita da un albero di comando con due ruote dentate collegato alla struttura del nastro mediante due cuscinetti e sistema di tensione.

L'albero di comando, in acciaio C40, supporta le due ruote dentate, montate con chiavetta; ha una estremità appositamente lavorata per il collegamento diretto del motoriduttore ad albero cavo.

Gruppo motoriduttore

Gli estrattori alimentatori a nastro e catene sono azionati da un motoriduttore montato su braccio di coppia.

- Motore:
  - tipo: asincrono, trifase, 4 poli
  - tensione: 400V
  - frequenza: 50 Hz
  - protezione: IP 55
  - classe d'isolamento: F
- Riduttore:
  - tipo: ingranaggi elicoidali e coppia conica;
  - albero: cavo.

Nastro di alimentazione pressa sovvalli

- servizio alimentazione pressa sovvalli; riceve l'alimentazione diretta dei rifiuti ingombranti.
- quantità n. 1
- tipo a catene, con tapparelle in acciaio e piano di trasporto in gomma. Tratto di carico orizzontale fuori fossa con tramoggia di carico in lamiera di acciaio rinforzata.

MATERIALE TRASPORTATO

• tipo		rifiuti secchi in genere	
• pezzatura		mm	0 ÷ 1500
• portata di esercizio		t/h	10,0
• portata di progetto		t/h	20,0

CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO

• larghezza utile	B	mm	1.800,00
• lunghezza totale	L	mm	26.000,00
• inclinazione tratto inclinato	α	°	35
• velocità		m/min	12
• potenza tot. installata		kW	7,5
• tipo nastro			gomma antiolio – 3 tele
• spessore tappeto in gomma		mm	8
• alimentazione elettrica			380 V – 50 Hz–3 fasi
• protezione motore			IP 55
• variatore di velocità			No

2.17 Linea avvolgimento balle

Servizio **Impermeabilizzazione balle sovvalli – TAV D12/1**



Descrizione

- I nastri uno e due, detti di singolarizzazione, ricevono la balla dal canale di uscita balle della pressa e provvedono al dosaggio della balla alla fase di avvolgimento composta da un nastro trasportatore e da un anello circolare di diametro opportuno sul quale sono installate le bobine di film in polietilene;
- Il nastro di servizio all'avvolgitore è bidirezionale in modo che la balla depositata venga mossa nelle due direzioni (avanti – indietro) per permettere l'avvolgimento in verticale;
- Di fronte all'avvolgitore, ad una distanza di circa 500 mm, è posto un quarto nastro montato su una ralla girevole che riceve a tratti la balla durante l'avvolgimento in verticale di quest'ultima;
- Terminata la fase di avvolgimento in verticale, la balla si sposta completamente sulla ralla girevole che la fa ruotare, mentre le bobine di film si dispongono sull'anello circolare per l'avvolgimento in orizzontale;
- In base al programma di gestione la balla viene avvolta con più strati di film in orizzontale;
- A fine ciclo il nastro girevole deposita la balla sul nastro magazzino in grado di ospitare fino a quattro balle, in modo che la ripresa dei colli non richieda la presenza in continuo di un operatore.

Le principali caratteristiche tecniche della linea avvolgimento balle sono le seguenti:

a) Nastri di singolarizzazione

• lunghezza nastro uno	mm	1.500
• lunghezza nastro due	mm	2.500
• larghezza tappeto	mm	1.600
• tappeto in gomma antiolio EP 315/3, spessore	mm	9
• potenza installata	kW	1,5

b) Nastri di ingresso all'avvolgitore

• lunghezza nastro	mm	1.950
• larghezza tappeto	mm	950
• tappeto in gomma antiolio EP 315/3, spessore	mm	9
• potenza installata	kW	0,75

c) Avvolgitore

• potenza installata anello	kW	2,2
• potenza installata per movimento longitudinale anello	kW	0,55
• tempo totale di avvolgimento balla	minuti	2
• dimensioni massime balle accettate		
▪ larghezza balla	mm	1.200
▪ altezza balla	mm	1.300
▪ lunghezza balla	mm	2.000
▪ capacita di avvolgimento ora	Balle	30

d) Nastro di uscita dall'avvolgitore su piattaforma rotante

• lunghezza nastro	mm	1.700
• larghezza tappeto	mm	950
• tappeto in gomma antiolio EP 315/3, sp.	mm	9
• potenza installata avanzamento nastro	kW	1,1
• potenza installata ralla girevole	kW	2,2
• avanzamento nastro regolato da inverter		

e) Nastro di accumulo balle filmate

• dotato di due coppie di fotocellule per regolare lo scarico dei colli filmati		
• lunghezza nastro	mm	9.500
• larghezza tappeto	mm	900
• tappeto in gomma antiolio EP 315/3, sp.	mm	9
• potenza installata avanzamento nastro	kW	2,2

f) Quadro elettrico

- Costituito da un armadio in lamiera piegata spessore 2mm, protezione IP54, comprendente tutte le apparecchiature di comando, controllo e segnalazione relative alla linea di avvolgimento balle.

Una pulsantiera separata posta di fianco alla porta di ingresso permette un comando locale per le funzioni più ricorrenti, in particolare per il cambio bobina.
La logica è supportata da un PLC Siemens o equivalente per il funzionamento in automatico della macchina.

g) Protezioni

Le protezioni sono in rete elettrosaldata per la parti rotanti, avvolgitore e piattaforma rotante, il cui accesso è permesso da una porta di ingresso, alle fasi di processo, dotata di interruttore di sicurezza.

g) Sistema di pulizia

Fornitura di rete di raccolta degli sfridi costituito da contenitori mobili all'uopo dimensionati per la messa in opera nelle zone di alimentazione e avvolgimento balle.

2.18 Tramoggia dosatrice

Servizio Ricezione e dosaggio FOS e compost, ITEM AL1 – TAVD12/2

Descrizione

La tramoggia dosatrice, caricata mediante pala gommata, è formata da un fondo mobile di trasporto e dalle sponde per il contenimento dei materiali. Tali sponde sono realizzate in lamiera di acciaio, opportunamente rinforzata da profilati metallici cadenzati e a loro volta collegati tra loro fino a formare una solida struttura a traliccio che sostiene, con della traverse, il fondo mobile.
Il piano mobile è formato da profilati in acciaio sormontati da lamiere piegate a labirinto che rendono impermeabile il fondo mobile al passaggio di materiali fini o liquidicon interposti degli elementi che permettono lo slittamento dei moduli tra loro.
I profilati sono a loro volta collegati in numero di tre ad un telaio mobile che è collegato ad una centralina idraulica installata nella parte posteriore della tramoggia.
Questo pistone riceve il movimento attraverso dall'olio idraulico contenuto in una piccola centrale idraulica posta a lato della tramoggia che permette il movimento indietro/avanti della sezione di profilati ad esso collegati.
Il movimento parziale di una parte del fondo sposta in avanti il materiale sopra depositato che si avvia in questo modo verso la zona di scarico.
Nella parte di scarico la tramoggia è equipaggiata di un sistema rompigrumi, composto da:

- Alberi a rostri;
- Motoriduttore.

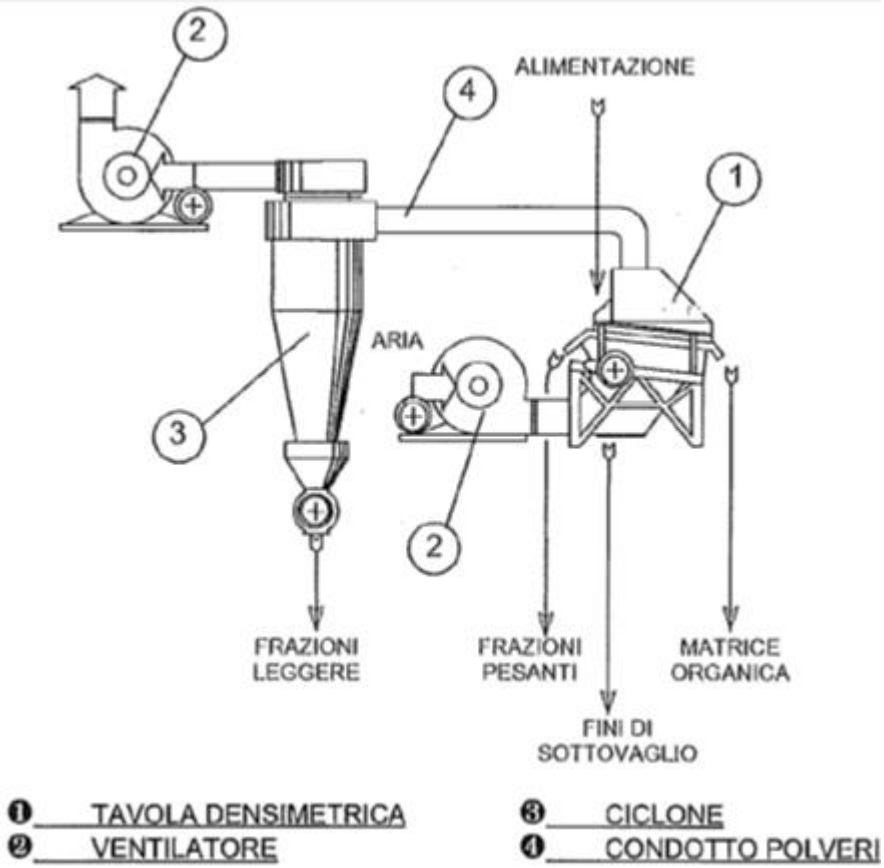
Gli alberi ruotando lentamente agevolano lo scarico del materiale e, nel contempo, compiono un'azione fresante che rompe i grumi.

Tramoggia dosatrice, ITEM AL01

• quantità	n.	1
• portata nominale	ton/h	20,0
• portata di progetto	ton/h	25,0
• larghezza utile	mm	2.000
• lunghezza utile	mm	6.000
• altezza utile	mm	2.000
• volume utile	m^3	24
• potenza installata fondo mobile	kW	5,5
• potenza installata rompigrumi	kW	2 x 5,5

2.19 Tavola densimetrica

Servizio **Separazione frazione inerte da compost e/o stabilizzato, ITEM TD01- TAVD12/2**







La tavola densimetrica permette la classificazione densimetrica a secco delle diverse componenti di un flusso in :

- frazione ultra leggera;
- frazione leggera;
- frazione pesante;
- frazione ultra fine.

Questo risultato è ottenuto grazie alla combinazione dei seguenti processi:

- la vibrazione e l'inclinazione di un fondo di trattamento in lamiera forata;
- la creazione di una corrente d'aria ascensionale che fluidifica la frazione leggera.

In questo modo le parti leggere per gravità si dirigono verso il basso lungo il fondo di trattamento mentre le parti pesanti risalgono in fondo di trattamento, sotto l'effetto della vibrazione, all'opposto della parti leggere.

Il corpo macchina, realizzato con lamiere d'acciaio irrigidite e supportato mediante supporti elastici, contiene internamente i piani forati inclinati. Questi ultimi sono facilmente smontabili per le operazioni di pulizia. Il piano superiore serve per il sostegno del materiale in classificazione, mentre quello inferiore serve per la taratura della distribuzione del flusso d'aria.

La cassa inferiore convoglia l'aria di fluidificazione inviata dal ventilatore e la indirizza sotto i piani forati inclinati.

La coclea di alimentazione garantisce una distribuzione uniforme del materiale in ingresso su tutta la larghezza del piano di classificazione.

Il corpo macchina è posto in oscillazione mediante un motoriduttore collegato ad un sistema biella-manovella.

I supporti elastici limitano le vibrazioni trasmesse alla struttura di sostegno.

Il circuito dell'aria di fluidificazione è realizzato con tubazioni in lamiera sagomata. L'aria che attraversa i piani forati, e quindi il materiale, viene raccolta da una cappa superiore fissata al corpo macchina e, mediante le tubazioni, inviata ad un ciclone per la sedimentazione dei corpi solidi trascinati. Il ciclone è dotato di una rotocella motorizzata posta sullo scarico.

All'uscita del ciclone l'aria viene nuovamente convogliata da una tubazione in lamiera che si divide in due tronchi: quello principale, con diametro maggiore, viene collegato alla bocca di aspirazione del ventilatore, mentre quello secondario, con diametro ridotto, viene inviato alla depurazione finale.

Descrizione

La tavola densimetrica è composta da:

Carpenteria di supporto

L'insieme della tavola e dei ventilatori è supportato da una carpenteria in profilati IPE elettrosaldati.

Cassone

Costituisce la base della tavola densimetrica ed è montato tra i montanti della carpenteria di supporto. Riceve l'aria dal ventilatore di fluidificazione e giuda il flusso d'aria verso il fondo di trattamento attraverso un plenum di ripartizione; è realizzato in lamiera assemblata mediante saldatura e presenta due porte laterali incernierate per consentire l'ispezione e la manutenzione all'interno del cassone.

Cassone mobile

Integra il fondo di trattamento e il telaio di supporto della tramogge di evacuazione ed è installato sopra il cassone. L'insieme è mantenuto da bracci di sospensione e fatto vibrare meccanicamente da un sistema di biella –manovella motorizzata. Il cassone è realizzato in lamiera e profilati assemblati per saldatura. Il fondo di trattamento è di lamiera inox forata.

Il telaio di supporto, montato nella parte superiore del cassone mobile, è realizzato in lamiera piegata e saldata. Sul telaio sono installate, all'opposto, le due tramogge di evacuazione della frazione leggera e della frazione pesante.

Motorizzazione

Un motore assicura la messa in vibrazione del cassone mobile con un sistema di biella-manovella.

Cappa superiore

Posta nella parte superiore permette di captare le pareti leggere: è realizzata in lamiera piegata e saldata e integra due botole di ispezione e manutenzione interna. Una corona posta alla sommità permette il raccordo con il circuito di depolverazione. La cappa superiore supporta la tramoggia di alimentazione del fondo di trattamento realizzata in lamiera piegata, con inclinazione variabile.

Ventilatore di fluidificazione

Scopo del ventilatore è di generare una corrente d'aria per la fluidificazione del materiale presente fondo di trattamento. Il ventilatore è montato sulla struttura di supporto realizzato in profilati UPN. Questo ventilatore è regolabile mediante una strozzatura a comando manuale per la regolazione della pressione d'aria.

Coclea di estrazione fini

Raccordata al cassone inferiore permette di centralizzare ed evacuare le parti ultrafini vagliate dal fondo di trattamento.

Ciclone

Il ciclone ad alto rendimento è di diametro 1.800 mm permette la separazione dei particolari fini presenti nel circuito di depolverazione; è realizzato in lamiera di acciaio saldata ed è equipaggiato di una porta per l'ispezione interna. Nella parte inferiore del ciclone è posta la camera di calma realizzata in lamiera saldata e collegata al ciclone da una flangia. La camera attenua il flusso d'aria prima del passaggio finale del materiale depositato nella valvola stellare.

Valvola stellare

Permette di estrarre, nella parte bassa del ciclone, il materiale fine (ultra leggeri) intercettato dal circuito di depolverazione. La rotazione della valvola è assicurata da un motoriduttore con trasmissione a catena.

Ventilatore di depolverazione

Questo ventilatore che crea la depressione per il funzionamento del circuito di depolverazione; è montato sulla carpenteria in UPN di supporto della tavola.

Tubi di raccordo

Permettono il collegamento tra la tavola ed il ciclone; sono realizzati in lamiera piegata con collari ad ogni estremità. Il collegamento tra moduli di tubo è realizzato mediante collari.

Tutti i collegamenti fra le tubazioni e le macchine sono effettuati con giunti antivibranti

Tavola densimetrica e ciclone, ITEM TD01

• quantità	n.	1
• portata nominale	ton/h	12,0
• portata di progetto	ton/h	15,0
• pezzatura del materiale da trattare	mm	0 ÷ 20
• umidità ottimale del materiale da trattare	%	32 ÷ 38
• efficienza di separazione		
• vetri	%	90 ÷ 93
• inerti	%	90 ÷ 93
• potenza installata	kW	78,7
• portata aria ventilatore fluidificazione	m³/h	36.000
• portata aria ventilatore di depolverazione	m³/h	40.000
• diametri superiore ciclone	mm	1.800
• altezza ciclone	mm	7.000
• tubazioni di collegamento diametro	mm	600

2.20 Carpenterie di completamento

Servizio varie sezioni dell'impianto

Sono incluse in questa categoria tutte quelle opere metalliche di qualsiasi natura che non fanno esplicitamente parte dei macchinari o attrezzature quali:

- scale in ferro esterne ed interne;
- impalcati e sopralzi con sovraccarichi inferiori a 250 kg/m²;
- tutte le opere di sostegno di scale e pianerottoli.

Le varie parti sono progettate ed eseguite in base alle norme tecniche vigenti. Tutta la carpenteria metallica sarà fornita verniciata secondo specifica.

- **Materiali**

Nella costruzione saranno impiegati profilati, tondi e larghi, piatti in Fe 37 B e Fe 52 B UNI 5334/64, lamiere in Fe 37 C ed Fe 52 C UNI 5335/64.
La bulloneria ed i tirafondi di fondazione come indicato nelle norme CNR - 10011; ma in ogni caso mai inferiori a Fe 42 B.
Nel caso di unioni di attrito le caratteristiche meccaniche e dimensionali dei bulloni ad alta resistenza sono corrispondenti alle Norme CEI-ENPI 5744/66.

- **Parapetti metallici**

I parapetti metallici potranno essere:

a) del tipo fisso con montanti correnti in tubo di diametro adeguato alle caratteristiche della posizione o funzione del parapetto, con corrimano che potrà essere tubolare o di altra sezione e parapiede sagomato e rinforzato;
b) del tipo smontabile con montanti tubolati con possibilità di sfilaggio, alloggiamento delle strutture murarie o metalliche, spinotti per fissaggio e catenelle di protezione
c) del tipo tubolare per scale con montanti e correnti in tubo di diametro adeguato, con corrimano tubolare.

- **Grigliati zincati**

I grigliati zincati, saranno previsti per un sovraccarico di 250 kg/mq.

2.20.1 Carpenterie per tramogge e scivoli

Servizio guida materiale nello scarico.

Sono incluse in questa categoria tutte quelle opere metalliche di qualsiasi natura che non fanno esplicitamente parte degli apparecchi ma che costituiscono il collegamento tra di esse, in modo da formare dei canali, affinché il materiale non debordi durante lo scarico.

La tramogge sono realizzate in lamiera di acciaio, spessore 2 ÷ 3 mm, opportunamente rinforzate laddove ve ne sia la necessità con intelaiatura in profilati.

2.20.2 Carpenterie secondarie e grigliati

Servizio supporto macchinari e percorsi operatori.

Relativamente al sostegno delle apparecchiature (trasportatori, separatori metalli, vaglio) si fa ricorso ad una tipologia di profilati idonei a realizzare una struttura di supporto. Anche le strutture portanti ancorate al pavimento sono realizzate in profilati unificati idonei a sostenere i carichi statici e dinamici delle apparecchiature ed i sovraccarichi per le operazioni di manutenzione ordinaria, oltre ai carichi delle piattaforme di ispezione e camminamento.

I grigliati sono in acciaio galvanizzato.

Caratteristiche tecniche principali

- Profilati
  - IPE UNI 5398
  - HEA UNI 5397
  - HEB UNI 5397
- Lamiere striate UNI 3151

3 MOTORI DI COGENERAZIONE

Servizio **Produzione energia elettrica da biogas – TAV D17/1 – TAV D17/2**



Descrizione

Il biogas proveniente dal gasometro, dopo aver subito un opportuno trattamento, è alimentato a due gruppi di cogenerazione costituiti da motori a gas muniti ciascuno di un alternatore, accoppiati elettricamente e montati su in basamento comune.

Il sistema di raffreddamento è realizzato con circolazione forzata di acqua in un doppio circuito chiuso. Il calore recuperato è utilizzato per riscaldare il processo di digestione; sono comunque previsti gli aero dissipatori, installati sul tetto del locale dei gruppi elettrogeni.

La portata di alimentazione biogas ai motori endotermici, per fronteggiare la fluttuazione della produzione del biogas (variabile tra il 60 ed il 130% come portata oraria) e la variazione percentuale di metano, che oscilla tra il 47 ed il 62%, viene elevata a 1.200 Nm^3/h (soluzione n.2 compressori al 100%).

I fumi di scarico, opportunamente silenziati, attraversano un catalizzatore, o sistema analogo, per l'abbattimento del CO eventualmente presente, vengono raffreddati dal sistema di recupero calore ed immessi in atmosfera.

Il sistema di cogenerazione sarà costituito da:

- Motore a ciclo otto, 4 tempi, 12 cilindri a V, 1.500 giri/min, con sistema di alimentazione turbocompressore, con intercooler raffreddato ad acqua;
- Generatore sincrono 400V, 50Hz, senza spazzole, autocontrollato, autoeccitato, isolamento classe H, regolatore di tensione automatico;
- Quadro elettrico di comando e controllo;
- Sistema di sincronizzazione automatica;
- Motorino elettrico di avviamento 15 kW, 24 V, flangiato al carter. Batteria da 430 Ah;
- Basamento di appoggio comune motore-generatore con ammortizzatori elastici;
- Giunto elastico di accoppiamento motore –generatore;
- Sistema di recupero dell'energia termica generata da:;
    - Camicie acqua-motore;
    - N.2sistemi diraffreddamento dell'olio motore;
    - I° stadio Intercooler;

  composto principalmente da scambiatore di disaccoppiamento, pompa di circolazione, valvole di regolazione ed intercettazione e tubazione d'interconnessione;

  Sistema di dissipazione 2°stadio intercooler composto principalmente da elettroradiatore (rumorosità 61 dB(A) a 10 m), pompa di circolazione, valvola di regolazione e tubazione d'interconnessione;
- Sistema di dissipazione termica d'emergenza composto principalmente da elettroradiatore a tavola, pompa di circolazione, valvola di regolazione e tubazione d'interconnessione;
- Rampe idrauliche di mandata/ritorno dal gruppo di cogenerazione, comprensive di dispositivi di sicurezza e vaso di espansione, valvole a tre vie sul circuito primarioacqua calda, la pompa a servizio del circuito interno - macchina, gli organi di sicurezza sul circuito primario nonché dei dispositivi di intercettazione;
- Sistema di trasferimento dati PROFIBUS DP;
- Sistema di sorveglianza fughe gas;
- Sistema sorveglianza sviluppo fumi;
- Flessibili fumi;
- Silenziatore per i gas di scarico in acciaio al carbonio idoneo per fornire un abbattimento della pressione sonora tale per cui la rumorosità è di 65 dB(A) a 10 m;
- Catalizzatore ossidante per il contenimento degli ossidi di carbonio ed incombusti;

- Rampa biogas, costituita da valvola di intercettazione manuale, valvola di intercettazione automatica, filtro, stabilizzatore di pressione, doppia elettrovalvola con dispositivo di controllo tenuta, regolatore di pressione zero, pressostato di max/min pressione, organi di segnalazione, flessibile in calza metallica;
- Sistema di gestione e reintegro automatico dell'olio motore con la fornitura di 2 serbatoi olio fresco/esausto da 2400 litri cad., completi di tettuccio di protezione, sistema di pompaggio per carico e scarico e rispettivi allacciamenti idraulici serbatoi-bordo macchina.
- Serbatoio di raccolta da 1000 Litri per la gestione delle operazioni di riempimento/svuotamento dei fluidi termici glicolati contenuti nei circuiti idraulici di dissipazione termica e di raffreddamento del biogas.
- Coibentazione delle linee idrauliche e di scarico dei fumi interne al container

Ogni modulo di cogenerazione, unitamente all'impiantistica elettrica ed idraulico-meccanica di interfacciamento, verrà alloggiato in apposito container insonorizzato per esterno, costituito da:

- Struttura portante in profilati metallici;
- Pareti in pannelli sandwich insonorizzanti, idonei per le applicazioni da esterno.

Il container è munito di sistema di ventilazione forzata, macchina tramite elettroventilatori corredati da setti insonorizzanti all'aspirazione ed alla mandata. La rumorosità limite complessiva su tutto il perimetro sarà pari a <70 dB(A) a 7 m.

La superficie di appoggio del container, realizzata in profilati metallici, è idonea per la posa su un basamento in cemento armato di opportuna resistenza meccanica.

L'accesso al container verrà gestito tramite opportune aperture laterali con porte a doppia anta. L'accesso alla copertura verrà gestito tramite scaletta alla marinara e completato da parapetti di protezione con fascia di arresto al piede per garantire la sicurezza degli operatori.

La copertura del container sarà realizzata in modo da essere portante e da permettere il posizionamento in copertura dei dissipatori, dei silenziatori e del catalizzatore e di altri eventuali elementi. Il container che sarà costituito da due locali (locale macchina + locale quadri), avrà dimensioni indicative di 12.200 (Lunghezza) x 2.700 (Larghezza) x 2950 mm (Altezza).

3.1 Valori di targa e prestazioni motori di cogenerazione

Il sistema di cogenerazione può essere costituito da n.2 motori endotermici da 500KWe cadauno operanti in parallelo, oppure da un solo motore da 1000 KW_e. Entrambe le soluzione sono da considerarsi valide; si rimanda alla fase di progettazione definitiva la definizione finale della centrale di cogenerazione.

Si riporta di seguito i principali dati di targa delle due soluzioni tecniche, relative alla configurazione con un motore da 1000kWe e due motori da 500kWe.

Soluzione con 1 motore da 999kWe – TAVD17/2

• numero motori	n.	1
• potenza meccanica	kW	1.026
• potenza elettrica ai morsetti	kW	999
• rendimento meccanico	42 % @ 100% del carico	
• rendimento elettrico	40 % @ 100% del carico	
• rendimento totale	83%@ 100% del carico	
• consumo combustibile	KW termici	2.400
• velocità di rotazione	giri/minuto	1.500
• configurazione / numero cilindri		V / 12
• corsa	mm	195
• cilindrata	dm^3	53
• rapporto di compressione		13
• temperatura gas di scarico motore/ a valle scambiatore (se installato)	°C	470 / 180
• aria combustione	kg/h	5.000
• portata gas di scarico umidi	kg/h	Ca. 5.450
• emissioni:		
▪ ossidi di carbonio	mg/Nm^3	< 500
▪ idrocarburi incombusti	mg/Nm^3	< 150
▪ ossidi di azoto	mg/Nm^3	$\leq$450
• rumorosità	dB (A) a 7 m	70

Soluzione con 2 motori da 499kWe – TAVD17/1

• numero motori	n.	2
• potenza meccanica	kW	515
• potenza elettrica ai morsetti	kW	499
• rendimento meccanico	42 % @ 100% del carico	
• rendimento elettrico	40 % @ 100% del carico	
• rendimento totale	83%@ 100% del carico	
• consumo combustibile	KW termici	1.220
• velocità di rotazione	giri/minuto	1.500
• configurazione / numero cilindri		V / 12
• corsa	mm	170
• cilindrata	dm^3	29
• rapporto di compressione		13
• temperatura gas di scarico motore/ a valle scambiatore (se installato)	°C	420 / 180
• aria combustione	kg/h	2.560
• portata gas di scarico umidi	kg/h	Ca. 2.780
• emissioni:		
▪ ossidi di carbonio	mg/Nm^3	< 500
▪ idrocarburi incombusti	mg/Nm^3	< 150
▪ ossidi di azoto	mg/Nm^3	$\leq$450
• rumorosità	dB (A) a 7 m	70

Sistema di recupero energia termica

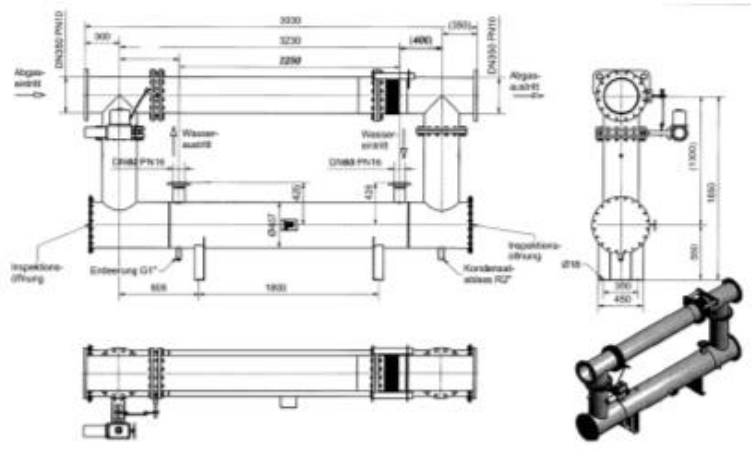
Il sistema di raffreddamento del motore è realizzato mediante due circuiti di raffreddamento separati.

- Circuito di raffreddamento ad alta temperatura che raffredda l'olio motore, le camicie del motore e del primo stadio dell'intercooler, tramite circolazione forzata di acqua glicolata in un ciclo chiuso.
- Il circuito di raffreddamento di bassa temperatura provvede a dissipare il calore dal secondo stadio dell'intercooler.

Il calore rimosso dal ciclo ad alta temperatura è recuperato per mezzo di uno scambiatore acqua/acqua ed utilizzato nel processo.

L'energia termica dei fumi di combustione alla temperatura di 400-500C° viene recuperato tramite scambiatore a fascio tubiero gas/acqua, a valle del catalizzatore, per riscaldare l'acqua del circuito secondario.

Lo scambiatore a fascio tubiero per il recupero del calore dai fumi dei gas di scarico del motore è realizzato con piastre, fasciame tubi e cassa di uscita fumi in AISI316Ti, mentre il mantello, i baffles e la cassa di ingresso fumi sono realizzati in acciaio al carbonio; lo scambiatore è dimensionato per garantire una temperatura di uscita dei fumi pari a 180°C. Il sistema viene munito altresì di by-pass fumi regolato da coppia di valvole a farfalla mosse da attuatore elettrico IP65 ON/OFF.



L'energia termica recuperata sotto forma di acqua calda è riutilizzata internamente al processo per il riscaldamento delle pareti delle celle anaerobiche e dei fermentatori, mediante circolazione dell'acqua in appositi canalicoli, e nel riscaldamento dell'aria di insufflazione delle celle aerobiche mediante scambiatori acqua /aria.

4 IMPIANTO TRATTAMENTO BIOLOGICO

4.1 Celle anaerobiche

Servizio **Digestione anaerobica sottovaglio / FORSU e verde**
TAV D12/2 – TAV D13 – TAV D15/2 – TAV D16/1

Descrizione

L'impianto è sostituito da 12 celle; di cui parte di tipo ibrido al fine di garantire la possibilità di funzionare anche come celle aerobiche.
Le strutture in CA costituenti le celle sono progettate per resistere alle seguenti condizioni di esercizio, in considerazione delle gravose condizioni a cui sono soggette:

- Celle completamente piene di materiale;
- Due celle adiacenti sono considerate una a temperatura ambiente e l'altra alla massima temperatura di esercizio;
- La temperatura minima considerata è pari a quella minima dell'ambiente in cui saranno realizzate le celle;
- Le celle saranno progettate come strutture a tenuta di liquido secondo l'EURO CODE EC2, CIRIA C660, BS8007;
- La scelta della miscela cementizia considera necessariamente la vita prevista per le opere;
- Le celle, in quanto considerate come strutture contenitori di liquidi, sono progettate minimizzando il rischio di fratture;
- In tutti i casi i tetti delle celle sono progettati a tenuta d'acqua e testati secondo (ad esempio BS8007);
- Altre caratteristiche aggiuntive:
    a. le superfici interne sono trattate con rivestimenti per migliorare la tenuta del biogas e la resistenza agli attacchi chimici del cemento;
    b. le zone di collegamento tra il fondo, le pareti e il tetto hanno inserti in gomma flessibili e gonfiabili in modo da garantire la tenuta;
    c. il collegamento con gli inserti è a tenuta di gas;
    d. le eventuali fessurazioni sono così piccole da garantire la tenuta al gas e all'acqua;
    e. le pareti, il tetto e il fondo posteriore sono termicamente isolati (0,25 $W/m^{2o}K$);

f. le parti equipaggiate con i tubi di riscaldamento sono progettate per acqua fluente all'interno dei tubi avente una temperatura di 60°C.

La pressione interna può variare tra i -500 Pa e i +800 Pa rispetto alla pressione ambiente. Sulla copertura di ogni celle è installata una valvola di sicurezza di sovra/sottopressione; nel caso di un'anomalia in cui la pressione ecceda i valori prefissati, la valvola si apre consentendo alla pressione di normalizzarsi.

Celle digestione anaerobica sottovaglio, FORSU e verde

- quantità n. 12
- larghezza totale m 7,8
- larghezza utile m 7,5
- lunghezza utile m 35,0
- totale ingombro con corridoio m 39,0
- altezza utile m 5,5
- area m² circa 3.042
- tipo completamento chiuso, con portoni di accesso

4.1.1 Composizione sistema

Ventilatori ricircolo biogas

- quantità - 1
- portata m^3/h 0-1000
- potenza kW 15
- tipo a canala laterale

Ventilatori ricircolo aria

- quantità - 1
- portata m^3/h 0-10.000
- potenza kW 25
- tipo a canala laterale

Set condotti aria alle celle

- materiale $AlMg_3$
- diametro mm 300

Set condotti aria di lavaggio

- materiale AISI 316

- diametro mm 150

Set tubazioni biogas

- materiale AISI 316
- diametro mm 150-200

Set Valvole aria

- diametro mm 300
- tipo - a farfalla(ATEX)
- azionamento - pneumatico

Set Valvole biogas

- diametro mm 200
- tipo - a farfalla (ATEX)
- azionamento - elettrico

set Valvole gas povero

- diametro mm 200
- tipo - a farfalla (ATEX)
- azionamento - pneumatico

Set valvole ricircolo biogas al pavimento delle biocelle

- diametro mm 150
- tipo - a farfalla
- azionamento - pneumatico

N. 1 analizzatore biogas

- tipo analisi CH_4, O_2, H_2S, CO_2

Set ugelli a pavimento

- materiale PVC
- diametro collettori mm 160

Portoni celle

- telaio AISI304
- pannello isolante mm 150
- isolamento - lana di roccia
- rivestimento esterno - lamiera in acciaio zincato1.4304
- rivestimento interno - lamiera in acciaio zincato1.4404
- guarnizione - in gomma a pressione
- tipo apertura - su vie di scorrimento laterali, in acciaio

		zincato
• azionamento		manuale / pneumatico

tubazioni scarico percolato

• materiale		HDPE
• diametro collettori	mm	80-100

Valvole di scarico percolato da biocelle

• diametro	mm	100
• azionamento	-	pneumatico

Valvole di scarico percolato da biocelle

• diametro	mm	100
• azionamento	-	pneumatico

Tubazioni raccolta condensati da condotti aria

• materiale	-	HDPE, PVC, PN6
• diametro	DN	50, 60

Pompe rilancio percolato da fermentatori a sistema di irrigazione

• quantità	-	3
• portata	m^3/h	20
• potenza	kW	3
• tipo	-	sommersa

Sistema di irrigazione celle

• set filtri in linea		
• set valvole		azionamento pneumatico
• dimensioni	DN	50
• materiale	-	PP
• set ugelli	-	cono pieno
• materiale ugelli	-	PP

4.2 Celle aerobiche, di biostabilizzazione e bioessiccazione

Servizio **Digestione aerobica digestato da sottovaglio / FORSU e verde – TAV D12/2 – TAV D16/2**

Descrizione

L'impianto è sostituito da 12 celle per la biostabilizzazione del digestato.

Le strutture in CA costituenti le celle sono progettate per resistere alle seguenti condizioni di esercizio, in considerazione delle gravose condizioni a cui sono soggette:

- Celle completamente piene di materiale;
- Due celle adiacenti sono considerate una a temperatura ambiente e l'altra alla massima temperatura di esercizio;
- La temperatura minima considerata è pari a quella minima dell'ambiente in cui saranno realizzate le celle;
- Le celle saranno progettate come strutture a tenuta di liquido secondo l'EURO CODE EC2, CIRIA C660, BS8007;
- La scelta della miscela cementizia considera necessariamente la vita prevista per le opere;
- Le celle, in quanto considerate come strutture contenitori di liquidi, sono progettate minimizzando il rischio di fratture;
- In tutti i casi i tetti delle celle sono progettati a tenuta d'acqua e testati secondo (ad esempio BS8007);
- Altre caratteristiche aggiuntive:
    a. le superfici interne sono trattate con rivestimenti per migliorare la tenuta del biogas e la resistenza agli attacchi chimici del cemento;
    b. le zone di collegamento tra il fondo, le pareti e il tetto hanno inserti in gomma flessibili e gonfiabili in modo da garantire la tenuta;
    c. il collegamento con gli inserti è a tenuta di gas;
    d. le eventuali fessurazioni sono così piccole da garantire la tenuta al gas e all'acqua;
    e. le pareti, il tetto e il fondo posteriore sono termicamente isolati (0,25 $W/m^{2\circ}K$);
    f. le parti equipaggiate con i tubi di riscaldamento sono progettate per acqua fluente all'interno dei tubi avente una temperatura di 60°C.

Sulla copertura di ogni celle è installata una valvola di sicurezza per compensare depressioni eccessive; nel caso di un'anomalia in cui la pressione ecceda i valori prefissati, la valvola si apre consentendo alla pressione di normalizzarsi.

Celle biostabilizzazione – bioessiccazionesottovaglio, FORSU e verde

- quantità n. 12
- larghezza totale m 7,8
- larghezza utile m 7,5
- lunghezza utile m 30,0
- totale ingombro con corridoio m 34,0
- altezza utile m 5,5
- area m² circa 2.386,8
- tipo completamento chiuso, con portoni di accesso

4.2.1 Composizione sistema

Ogni cella aerobica è dotata delle seguenti apparecchiature.

Ventilatore

- portata m^3/h 12.500 m^3/h
- pressione mmca 1.000
- potenza kW 55
- azionamento - inverter
- accoppiamento - diretto
- materiali girante e cassa - SS

Valvola aria fresca

- dimensioni mm 800x800
- azionamento - servomotore

Valvola di ricircolo aria

- dimensioni mm 900x900
- azionamento - servomotore

Valvola scarico aria

- dimensioni mm 900x900
- azionamento - servomotore

Valvola di sicurezza a depressione

- diametro mm 350

Misuratore di portata da curva caratteristica

Condotto di scarico aria

• materiale	-	$AlMg_3$
• dimensioni	mm	900 x 900

Condotto di ricircolo aria

• materiale	-	$AlMg_3$
• dimensioni	mm	900 x 900

Set ugelli a pavimento

• materiale		PVC/ABS
• diametro collettori	mm	160

Portoni celle

• telaio		Alluminio
• pannello isolante	mm	100
• isolamento	-	poliuretano
• rivestimento esterno	-	lamiera in acciaio zincato
• rivestimento interno	-	lamiera in acciaio inox
• guarnizione	-	in gomma
• tipo apertura	-	su vie di scorrimento laterali, in acciaio zincato
• azionamento		manuale / pneumatico

Tubazioni scarico percolato

• materiale		HDPE, PN6
• diametro collettori	mm	100-200

Tubazioni raccolta condensati da condotti aria

• materiale	-	HDPE, PVC, PN6
• diametro	DN	50, 65

Sistema di irrigazione celle

• set filtri in linea		
• set valvole		azionamento pneumatico
• dimensioni	DN	50
• materiale	-	PP
• set ugelli	-	cono pieno
• materiale ugelli	-	PP

4.3 Serbatoi di fermentazione

Servizio **Fermentazione percolato e stoccaggio biogas – TAV D13 – TAV D15/2 – TAV D19/2**

Descrizione

Il sistema è dotato di tre grandi serbatoi di fermentazione nei quali vengono convogliati i percolati di tutte le celle anaerobiche e le acque di processo. All'inizio del processo anaerobico il liquido contenuto nei fermentatori viene prelevato da una pompa volumetrica che provvede a trasferirlo al sistema di irrigazione di cui è dotato ciascuna cella con la funzione di inoculo.
Il volume dei fermentatori è dimensionato per un tempo di ritenzione idraulico di almeno 10 giorni, in modo che il liquido possa prendere parte al processo di fermentazione.
Sul cielo dei fermentatori trovano posto i gassometri a doppia membrana, i quali raccolgono il biogas prodotto dalle varie celle e il gas prodotto dal liquido nel fermentatore stesso. Tra le membrane, di tipo flottante, è insufflata aria a moderata pressione in modo da compensare la variazione di pressione interna.
I serbatoi di fermentazione sono anche dotati di un sistema di ricircolo del liquido che permette di mantenere lo stesso in continuo rimescolamento.
I fermentatori sono dotati di tracciatura termica per consentire il mantenimento in temperatura mesofila del sistema (35-38°C).
La struttura dei serbatoi di fermentazione è calcolata considerando le seguenti condizioni:

- Serbatoi completamente pieni di liquidi;
- In caso di serbatoi adiacenti essi saranno considerati uno completamente pieno di liquido ed uno vuoto;
- I serbatoi saranno progettati come strutture destinate a contenere liquidi secondo l'EURO CODE EC2, CIRIA C660, BS8007. Inoltre:
    a. le superfici interne saranno trattate con opportuni rivestimenti per migliorare la tenuta al gas e la resistenza chimica del cemento;
    b. i collegamenti tra il fondo e le pareti avranno inserti in gomma e flessibili gonfiabili per rendere le connessioni a tenuta di gas;
    c. le eventuali fessurazioni dovranno essere tali da garantire la tenuta al gas e all'acqua.
- La durata e la stabilità delle strutture sarà assicurata con la selezione di opportune miscele cementizie;

- Il fondo del serbatoio avrà una pendenza >2% verso il centro dello stesso per consentire l'evacuazione di eventuali sedimenti attraverso una connessione Ø150 mm;
- La parete del serbatoio dovrà avere una apertura di 2 x 2 m per consentire l'entrata di un bobcat;
- Il collegamento con gli inserti deve essere a tenuta di gas;
- Pareti e fondo dei serbatoi alloggeranno i tubi di riscaldamento e saranno progettati per temperature fino a 75 °C;
- Nei calcoli strutturali si terrà conto di un peso specifico del liquido contenuto pari a 1,1 kg/m^3 e serbatoio completamente pieno.

Caratteristiche tecniche principali

• Quantità	n.	3
• Materiale	-	cemento
• Isolamento	-	120 mm di lana di roccia
• Diametro esterno	m	15
• Diametro interno	m	14
• Altezza totale compreso gasometro	m	12
• Volume	m³	1.500 cadauno
• Area totale	m²	circa 900
• Tipo		a sviluppo verticale completamento chiuso
• Copertura		mediante gasometro
▪ capacità	m^3	400
▪ tipo	-	doppia parete, con ventilatore di compensazione
• Mixer	-	3 (uno per fermentatore)
▪ potenza	-	7,5 kW
▪ materiale	-	SS

4.4 Impianto di riscaldamento

Servizio **Distribuzione acqua calda a celle aerobiche, anaerobiche e fermentatori – TAV D 17/1 – TAV D17/2 – TAV D18**

Descrizione

Il calore recuperato sotto forma di acqua calda dal sistema di raffreddamento dei gruppi di cogenerazione viene utilizzato nel processo di digestione anaerobica e biostabilizzazione per il riscaldamento delle celle e dei fermentatori. Fanno parte del sistema di riscaldamento della sezione di trattamento biologico le seguenti apparecchiature:

- N.2 pompe principali di circolazione acqua calda circuito secondario

Portata	:	70	m^3/h
Pressione	:	1,5	bar
Potenza	:	3	kW

- N.3 pompe di circolazione acqua a parete serbatoi di fermentazione

Portata	:	9	m^3/h
Pressione	:	0,5	bar
Potenza	:	0,55	kW

- N.12 pompe di circolazione acqua a pavimento celle di fermentazione anaerobica

Portata	:	3	m^3/h
Pressione	:	0,5	bar
Potenza	:	0,45	kW

- N.4 pompe di circolazione acqua a parete celle di fermentazione anaerobica

Portata	:	0-1	m^3/h
Pressione	:	0,5	bar
Potenza	:	0,25	kW

- N.12 scambiatori di calore aria / acqua per celle aerobiche

Materiale		$AlMg_3$	
Capacità		0 - 100	kW cad

- N.12 pompe di circolazione per preriscaldo aria a celle aerobiche

Portata	.	7	m^3/h
Pressione	:	0,75	bar
Potenza	:	1,1	kW

5 AUSILIARI d'IMPIANTO

5.1 Stazione aria Compressa

Servizio **Produzione aria compressa servizi e separatori ottici**

Descrizione

La stazione aria compressa è costituita da:

- N.2 compressore volumetrico rotativo ad iniezione d'olio;
- N.1 essiccatore a refrigerazione;
- N.1 serbatoio di smorzamento intermedio, filtri disoleatori, separatori di condensa, accumulatori olio.

Compressore ed essiccatore sono equipaggiati con un proprio quadro elettrico di comando e controllo e rimando dei segnali alla sala di controllo mediante opportuna linea di comunicazione.

Qualità dell'aria compressa prodotta conforme allo standard ISO 8573.1 Classe 3.4.4:

Dimensioni impurità	Dewpoint	Concentrazione olio
3 micron	+3°C in pressione	3 ppm

Compressori

• Tipo		Ad iniezione d'olio
• Numero compressori	n.	2
• Pressione max. di esercizio	bar	10
• Pressione operativa	bar	7-8
• Portata aria	m^3/min	10
• Raffreddamento		Ad aria
• Rumorosità	dB	<80
• Potenza nominale	kW	55
• Regolazione	-	Carico-vuoto
• Alimentazione primaria	V/Hz	400/50
• Alimentazione primaria	V/Hz	110/50
• Isolamento	-	IP55
• Accessori	Scaricatore condensa, termistore PTC su avvolgimenti motore	

Essiccatore a refrigerazione

• Quantità	n.	1
• Punto di rugiada	°C	3 (a7 bar g)
• Pressione max. ingresso	bar	12
• Raffreddamento	-	ad aria
• Capacità	m^3/min	23
• Temperatura max. ingresso aria	°C	50
• Perdita di carico aria	bar	0,2
• Potenza elettrica totale	kW	6
• Materiale	acciaio al carbonio verniciato dopo trattamento superficiale primario	

Serbatoi

• Quantità	n.	1
• Tipo	-	verticale
• Capacità	m^3	10
• Temperatura di progetto	°C	60
• Pressione di progetto	bar	12
• Materiale	acciaio al carbonio verniciato dopo trattamento superficiale primario	

5.2 Pompe acqua industriale

Servizio **Distribuzione acqua industriale**

Descrizione

Sono le pompe impiegate per trasferire l'acqua contenuta nel bacino di accumulo alle varie utenze della piattaforma.

• Numero pompe		2 (di tipo soprabattente)
• Fluido		acqua di pozzo - acquedotto
• Portata	m^3/ora	8
• Temperatura di esercizio	°C	25
• Temperatura di progetto	°C	60
• Prevalenza	m	60
• Pressione di progetto	bar	8
• Potenza assorbita	kW	2
• Potenza installata	KW	3
• Alimentazione:	V/Hz	400 / 50
• Protezione		IP 55
• Materiali:		
corpo		ghisa
girante		acciaio
albero		acciaio
tenuta		meccanica

5.3 Stazione antincendio

La stazione di pompaggio, di tipo sottobattente, realizzata in accordo all'UNI 9490 e alla UNI EN 12845, è alloggiata in un locale in prossimità del bacino di accumulo. È costituita da:

- N. 1 elettropompa centrifuga principale (A);
- N. 1 motopompa centrifuga azionata da gruppo diesel (B);
- N. 1 elettropompa centrifuga di pressurizzazione (C);
- Le pompe e gli accessori sono realizzati in accordo ai requisiti tecnici della norma UNI EN 12845, le pompe operano nella situazione di "pompe sottobattente".

DATI DI PROGETTO		Pompa ''A''	Pompa ''B''	Pompa ''C''
• Temperatura di esercizio		Acqua ind.	Acqua ind.	Acqua ind.
• Temperatura di progetto	°C	25	25	25
• Portata	m^3/h	60	60	8
• Prevalenza	m	80	80	78-85
• Giri/min	rpm	2.900	2.900	2.900
• Potenza installata	kW	55	62	2,2
• Potenza assorbita	kW	38	-	-
• Corpo	-	ghisa	ghisa	ghisa
• Girante	-	ghisa	ghisa	ghisa
• Albero	-	Acciaio inox	Acciaio inox	Acciaio inox
• Tenuta	-	Baderna	Baderna	meccanica
• Alimentazione	V/Hz	400/50	-	400/50
• Protezione	-	IP55	-	IP55

Il motore diesel è raffreddato ad acqua utilizzando parte del fluido pompato nel proprio radiatore, aspirazione sovralimentata, 4 tempi ad iniezione diretta:

• N. cilindri/cilindrata:	cm^3	3 / 2.100
• Consumo specifico:	g/ cvh	~ 196
• Serbatoio (autonomia 6 ore):	lt	~ 250

La stazione costituisce un package funzionale, comprende quadri di comando e controllo locali con predisposizione di invio contatti di allarme in sala controllo.

5.4 Pompe percolato

Servizio **Pompe di sollevamento percolato**

Descrizioni

Le celle sono dotate di vasche intermedie per la raccolta del percolato, in cui il percolato viene raccolto e rilanciato ai fermentatori. Ciascuna vasca intermedia è dotata di un'elettropompa sommergibile avente le seguenti caratteristiche principali:

- Portata m^3/h 6
- Prevalenza mca 30
- Potenza installata kW 1,5
- Motore elettrico 400V, 50Hz, isolamento classe F;
- Statore, corpo pompa, girante e fusioni principali in ghisa ad alta resistenza;
- Trattamento esterno anticorrosione;
- Girante monocanale o a vortice;
- Sistema a tubi in acciaio zincato per il sollevamento della pompa;
- Attacco guide superiori per tubi guida in acciaio zincato;
- Piede di accoppiamento automatico alla tubazione di mandata, completo di controtelaio di fissaggio;
- Catena in acciaio zincato;
- Chiave per la girante;
- Saracinesca manuale di esclusione installata sulla mandata, a corpo piatto in ghisa;
- Valvola di ritegno sulla mandata;
- Interruttore a galleggiante per cicli on/off pompa.

5.5 Impianto trattamento percolato

Servizio **Trattamento percolato da discarica**

Il percolato da bacino viene trasferito dai bacini di raccolta all'impianto di trattamento dove viene raccolto in un serbatoio intermedio.

In questo serbatoio il valore del pH del percolato viene regolato iniettando acido concentrato; di regola si usa, sia acido solforico concentrato H_2SO_4, sia acido cloridrico HCl.

Regolando il pH è possibile convertire i carbonati in CO_2. Questi carbonati possono causare la precipitazione dei sali di calcio e bario dannosi per le membrane ad osmosi inversa.

Dopo la regolazione del pH il percolato entra nel sistema ad osmosi inversa. La prima operazione è il passaggio nel filtro a sabbia dove i solidi sospesi > 50 µm vengono separati. Seguirà una filtrazione tramite filtri a cartuccia.

Dopo la rimozione dei solidi sospesi, tutti i principali parametri del percolato come temperatura, pressione, conduttività e flusso vengono automaticamente controllati dal PLC. Quindi il percolato entra nei moduli ad osmosi inversa del 1°stadio di trattamento percolato tramite una pompa ad alta pressione.

Il primo stadio funziona a 30-75 bar. La pressione operativa dipende dal livello di sporcamento delle membrane ed è regolata in base alla misurazione del flusso permeato. La regolazione della pressione mediante valvola motorizzata mantiene alta la percentuale di recupero del sistema. Il concentrato del primo stadio viene scaricato.

Il permeato di questo stadio entra direttamente nel secondo stadio ad osmosi inversa per ulteriore trattamento.

Come per il primo stadio la pressione operativa è regolata attraverso la misurazione della portata del flusso del permeato. La regolazione della pressione mediante valvola motorizzata mantiene alta la percentuale di recupero del sistema.

Il concentrato di questo stadio viene rilanciato al primo stadio.

Il permeato del secondo stadio passa in una colonna di degassificazione per aumentare il pH fino al necessario parametro di scarico e quindi scaricato.

Descrizione

- N.1 serbatoio percolato
  - volume 2,0 m^3,
  - materiale PE-HD,

  Composto da:
  - indicatori di livello e tutte le necessarie valvole;
  - pompa di ricircolo e indicatore pH;
  - pompa centrifuga trasferimento acqua non depurata;
- N.1 stazione di dosaggio per detergente Acido
  - volume 250 l;
  - materiale PE-HD;

  Composto da:
  - indicatori di livello;
  - tutte le valvole necessarie;
  - sistema dosaggio completo di pompa di dosaggio, valvole e manichette;
  - pompa di travaso per riempimento serbatoio;
- N. 1 serie filtri per pre-filtrazione percolato e strumenti misurazione per controllo percolato

  Composto da:
  - indicatore di pH;
  - conduttivimetro integrato da indicatore di temperatura;
  - flussimetro e manometro;
- 1° Stadio ad osmosi percolato della capacità di 1,3 m^3 / ora, completo di:
  - doppio filtro a sabbia automatico;
  - controllo di pressione differenziale con funzione automatica di controlavaggio e bypass dei filtri a sabbia durante il lavaggio chimico;
  - filtri a cartuccia con valvole manuali;
  - controllo pressione differenziale e valvola di intercettazione per cambio cartucce dopo il lavaggio chimico;
  - pompa alta pressione;
  - moduli ad osmosi inversa;
  - valvola motorizzata per la regolazione della pressione di flusso del sistema;
  - tutte le necessarie valvole pneumatiche;
  - tutti i necessari strumenti di misurazione;

- 2° Stadio ad osmosi permeato capacità 1,0 m^3/ora

Composto da:

- pompa alta pressione (controllo ad inverter);
- moduli ad osmosi inversa ;
- valvola motorizzata per la regolazione della pressione di flusso del sistema;
- tutte le necessarie valvole pneumatiche;
- tutti i necessari strumenti di misurazione;
- sistema di lavaggio chimico integrato;

- N. 1 serbatoio permeato con degassificatore per regolazione finale pH permeato
  - volume 1.0m^3;
  - materiale PE-HD ;

  Composta da
  - indicatori di livello;
  - soffiante ad aria;
  - pompa ricircolo e indicatore pH;
  - tutte le necessarie valvole;
  - pompa centrifuga trasferimento permeato;
- N. 1 Stazione di dosaggio per detergente alcalino
  - volume 250 l;
  - materiale PE-HD;

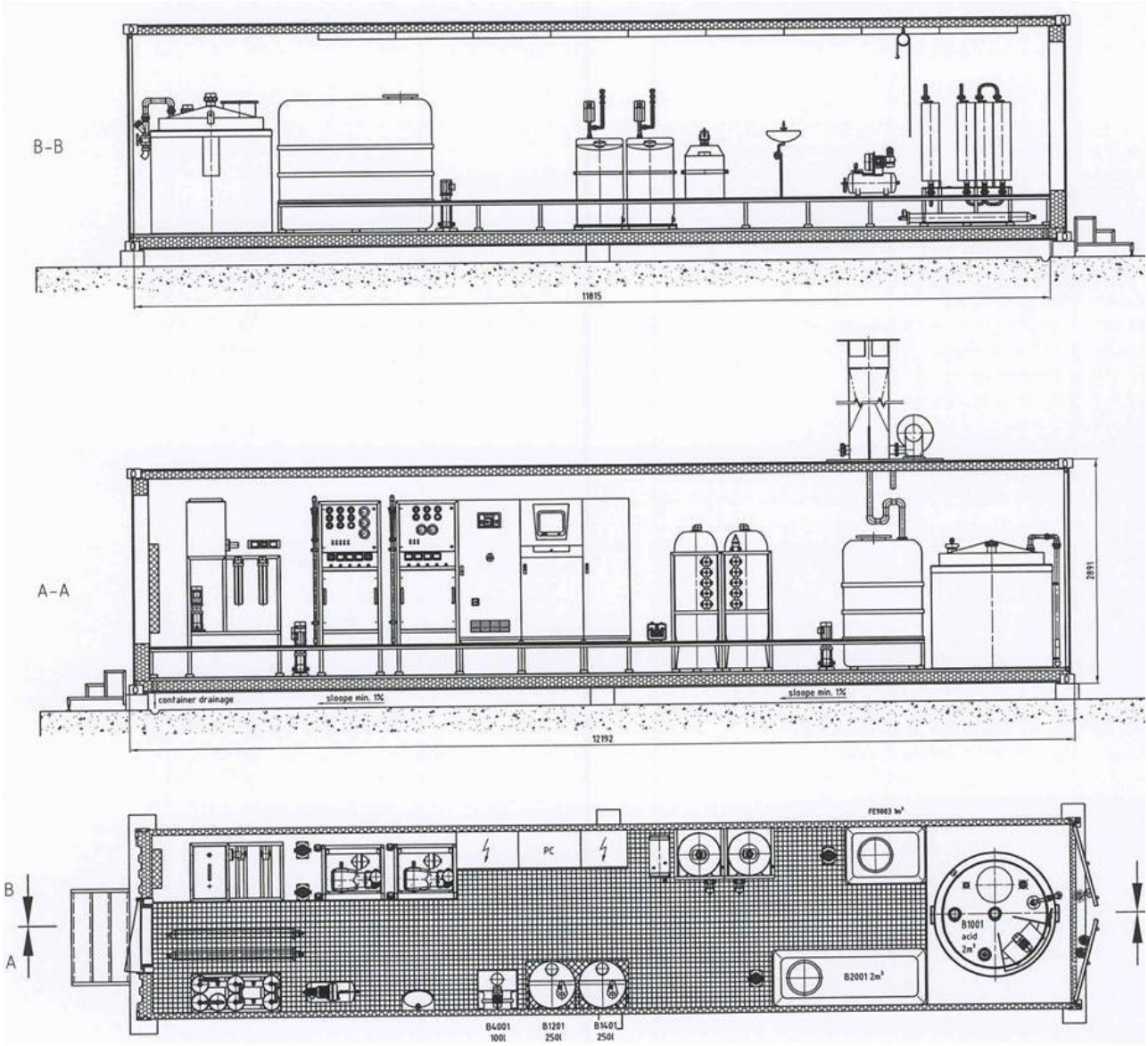
  Composto da
  - indicatori di livello;
  - tutte le necessarie valvole;
  - sistema dosaggio completo di pompa di dosaggio, valvole e manichetta;
  - pompa di travaso per riempimento serbatoio;
- N.1 Stazione di dosaggio per detergente acido
  - volume 250 l;
  - materiale PE-HD;

  Composto da
  - indicatori di livello;
  - tutte le valvole necessarie;
  - sistema dosaggio completo di pompa di dosaggio, valvole emanichette
  - pompa di travaso per riempimento serbatoio;

- N.1 stazione di dosaggio per prodotto antincrostazione
  - volume 100 l;
  - materiale PE-HD;

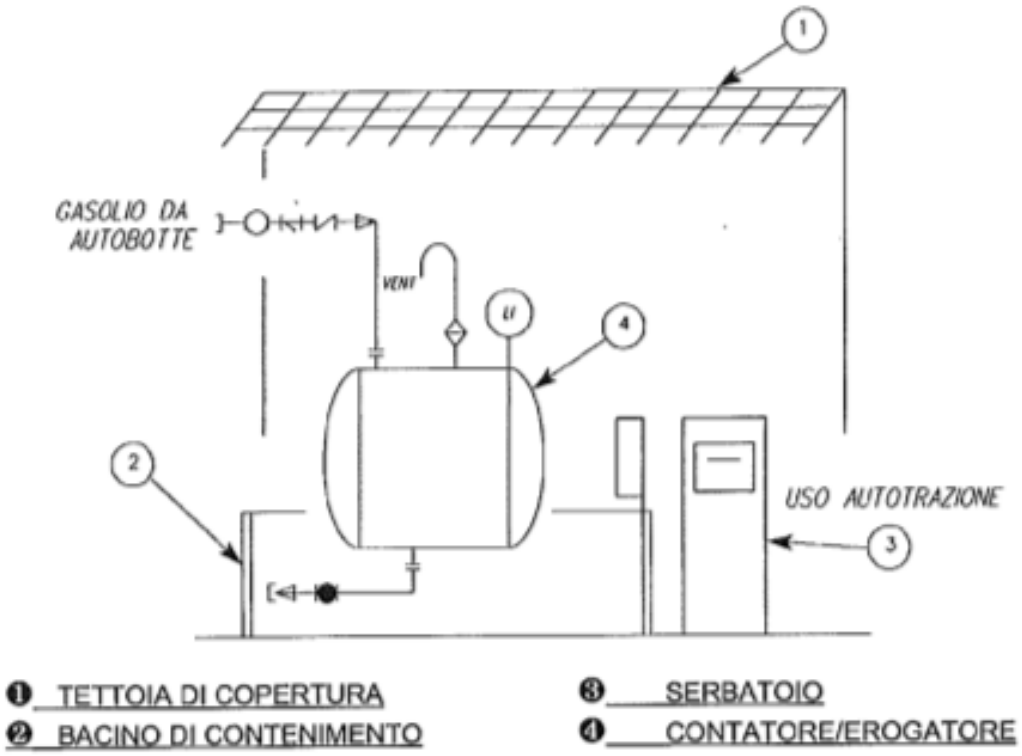
  Composto da

  - sistema dosaggio completo di pompa di dosaggio, valvole e manichetta e controllo di flusso;
- N.1 quadro elettrico di comando e controllo;
- N.1 container 40” per l’alloggiamento del sistema;



5.6 Stazione di accumulo erogazione gasolio

Servizio **Distribuzione gasolio automezzi**



Descrizione

La stazione di distribuzione gasolio è costituita da n.1 serbatoio da 3 m^3 completo di:

- Pompa elettrica erogatrice 50 lt/min - 0.5 kW, 400 V;
- Erogatore automatico;
- Rilevatore- contatore portata;
- Linea di ricezione gasolio con attacco unificato;
- Indicatore visivo di livello;
- Sfiato all'atmosfera con rompi fiamma;
- N. 1 bacino di contenimento 2.500 x 1.500 x 400;
- N. 1 tettoia.

5.7 Soffiante biogas

Servizio **Alimentazione biogas a motori a gas – TAV D17/1**

Descrizione

La soffiante centrifuga comprime il biogas prima di essere inviato alla sezione di pretrattamento a monte dei motori.
La soffiante è munita di inverter di regolazione frequenza, gestito tramite sonda di pressione sulla mandata della soffiante stessa.
La soffiante è composta da:

- Corpo monostadio in asse orizzontale con lo statore;
- Filtro a tenuta stagna;
- Trasmissione a mezzo cinghia e puleggia, completo di protezioni antinfortunistiche;
- Circuito bypass completo di valvola per ricircolare in testa l'eccesso di gas compresso alla mandata;
- Basamento in profilati d'acciaio per supporto motore a macchina completo di slitta tendicinghia;
- Motore elettrico asincrono trifase in esecuzione antideflagrante.

Caratteristiche tecniche principali

• Quantità	n.	2
• Tipo		ATEX
• Portata totale	Nm^3/h	1.000
• Temperatura di aspirazione	°C	20
• Pressione di mandata	mbar	5
• Potenza motore	kW	5,5
• Motore	rpm	2.950
• Girante	rpm	3.400
• Rumorosità		80 dB(A) a 1 m

5.8 Gruppo frigo

Servizio Essiccazione biogas TAV D17/1

Descrizione

La deumificazione del biogas avviene all'interno di scambiatori a fascio tubiero, in acciaio AISI316, del tipo gas/acqua.

Il fluido refrigerante impiegato viene prodotto dal gruppo frigo (Chiller) idoneo all'alimentazione del doppio stadio di deumidificazione (rumorosità 57 bB(a) a 10 m).

Il sistema di raffreddamento sarà alimentato con acqua refrigerata da un refrigeratore a circuito chiuso con condensazione ad aria, senza consumo di acqua, adatto ad installazioni all'esterno.

Il Chiller è completo di:

- Pompa di ricircolo acqua tra il refrigeratore e l'utilizzo;
- Elettropompa con girante ed albero in acciaio inox;
- Evaporatore ad espansione secca del tipo a fascio tubiero coibentato con materiale anticondensa e dispersioni;
- Galleggiante di caricamento e rabbocco automatico;
- Termostato di controllo temperatura acqua in vasca;
- Comando compressore frigorifero;
- Termometro per il rilievo della temperatura acqua in uscita;
- Pressostati di alta e bassa pressione;.

5.9 Filtri a carboni attivi

Servizio Purificazione biogas – TAV D17/1

Descrizione

L'ultimo trattamento del biogas prima dell'invio al motori, è il processo di filtrazione a carboni attivi. L'unità è costituita da n.2 filtri, posti in serie tra di loro; Il primo filtro è riempito con carbone attivo idoneo al trattenimento dei polisilossani e dei VOC mentre il secondo filtro è riempito con carbone attivo idoneo alla rimozione dell'idrogeno solforato.

Ogni modulo di filtrazione può essere riempitocon il carbone vergine ad intervalli regolari indipendentemente dal grado diesaurimento dell'altro modulo.

Con tale configurazione è possibile ottimizzare il funzionamento del carbone attivo in funzione delle sostanze da rimuovere e del grado di esaurimento.

La fornitura è costituita da N° 2 filtri a carbone attivo a sezione circolare e fondo troncoconico.

I filtri sono costituiti da un robusto modulo di filtrazione a carbone attivo realizzato in acciaio inossidabile AISI 304, sono dotati di gambe di sostegno e di un piano di servizio smontabile con piano di calpestio in grigliato e parapetto perimetrale, accessibili mediante scala alla marinara, per facilitare le operazioni di carico e scarico del carbone attivo. La parte di carpenteria è realizzata in acciaio al carbonio verniciato con due mani di vernice epossidica.

Ciascun filtro è dotato di una flangia per l'ingresso del biogas da depurare, posta nella parte inferiore, e di una flangia per l'uscita del biogas depurato, posta nella parte superiore. Il modulo contenente il carbone è dotato inoltre di una apertura superiore per il carico del carbone fresco e di una inferiore con valvola manuale per lo scarico del carbone esaurito. I filtri sono collegati tra di loro con tubazioni in acciaio AISI 304.

Le dimensioni di ciascun filtro sono le seguenti:

- Diametro mm 1.080
- Altezza fasciame: mm 1.700
- Altezza totale: mm 3.100
- Volume carbone attivo: litri ca 1.000

Ogni filtro è completo di:

- Dispositivo di diffusione della corrente gassosa;
- N. 2 flange ingresso/uscita del gas;
- N. 2 flange carico/scarico carbone;

- Valvola manuale per lo scarico del carbone;
- Tubazione di collegamento;
- Carpenteria di sostegno;
- Carica di carbone attivo;

5.10 Linea di produzione e commercializzazione biometano

- *Linea di produzione biometano*

La linea di produzione biometano ha una capacità di progetto, riferita al biometano, di 250 Nmc/ora. Le caratteristiche dei flussi in ingresso ed uscita sono quantificati nella tabella seguente:

	Biogas [%]	**Gas refluo [%]**	**Biometano [%]**
CH_4	50÷65	< 3	≥ 98
CO_2	50÷35	≥ 97	< 2
N_2	< 0.5	A bilancio	< 0.15
O_2	≤ 0.5	0	0
H_2S	-	-	tracce

La fornitura comprende:

- package di trattamento depurazione biogas (questa sezione è di uso comune anche per i gruppi cogenerativi; può essere necessario tuttavia prevedere un'unità integrativa per la sola linea di biometano);
- stazione di compressione e riciclo alimentazione linea di produzione biometano;
- circuiti ausiliari (acqua calda autoprodotta);
- apparati di controllo e gestione, compresi analizzatori sulla linea del biometano;
- sistema di odorizzazione del biometano;
- quadro di comando e controllo locale.

In questo capitolo è proposto l'upgrading del biogas con la tecnologia dell'osmosi inversa.
In alternativa, è possibile impiegare altre unità basate su altre tecnologie, purché di provata affidabilità. In ogni caso la fornitura è di tipo package funzionale, contenuta in un container.

- *Linea di commercializzazione*

Anche questa è una fornitura package di tipo funzionale da collegare con la linea di produzione del biometano. Nello specifico, la fornitura comprende:

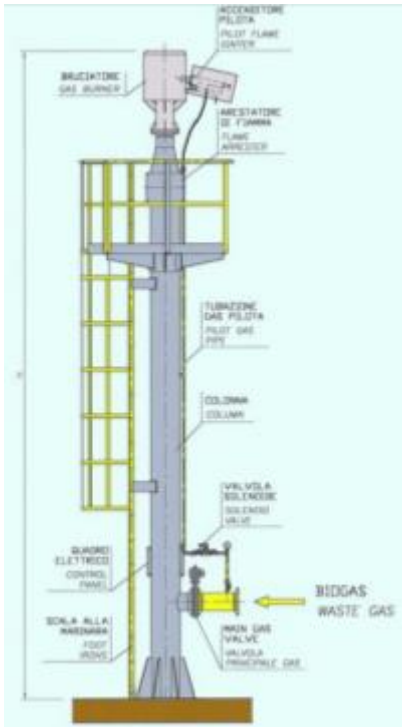
- sistema di misura gas in ricezione;
- sistema di raffreddamento gas a mezzo gruppo frigo per erogazione gas a 20°C;
- unità di compressione biometano fino al massimo valore richiesto (250 bar):
  - circuito di raffreddamento;
  - circuito di lubrificazione;
- valvole di intercettazione e regolazione strumentazione;
- circuito di raffreddamento;
- quadro di alimentazione e controllo locale;
- gruppo di stoccaggio gas realizzato con pacchi di bombole (per caricamento su carrobombolaio);
- quadro di distribuzione del gas;
- cabinato per contenimento apparati;
- unità di erogazione automatica gas compresso opportunamente accessoriato per l'autotrazione sotto pensilina di protezione.

5.11 Fiaccola ad accensione automatica

Servizio Combustione biogas in eccesso – TAVD17/1

Descrizione

Il sistema di trattamento biogas comprende la torcia di sicurezza che garantisce la completa combustione del biogas prodotto in caso di fermo dei motori.



La torcia ad alta temperatura è completa di:

- Colonna in acciaio Fe37 zincato a caldo munita di supporti per il fissaggio al manufatto di calcestruzzo apposito;
- Rivestimento interno con isolamento refrattario;
- Tubo di alimentazione in acciaio Fe37;
- Base con guardia idraulica completa di strumentazione;
- Valvola automatica per l'apertura della tubazione di deflusso del biogas, comandata dalla pressione del gas nel collettore principale;
- Veranda di regolazione aria per stabilizzazione della temperatura;
- Sistema di accensione della fiamma pilota con intervento anticipato rispetto all'apertura della valvola automatica;
- Emettitore di scintilla all'interno dell'accenditore pilota montato sul bruciatore;
- Bruciatore a gas di tipo LowNOx la cui geometria garantisce un'ottima miscelazione del biogas con l'aria di combustione introdotta e automaticamente regolata da una serranda parzializzatrice;
- Arrestatore di fiamma in AISI 316;
- Quadro elettrico di comando e controllo per una corretta gestione della torcia;

• Portata nominale	Nm^3/h	minima
• Portata max.	Nm^3/h	1.000
• Altezza totale	m	12
• Pressione gas	mmca	300
• Diametro camino	mm	350-400
• Gas pilota	-	metano
• Consumo metano	Nm^3/h	1,5
• Potenza elettrica	kW	11

5.12 Impianto aspirazione aria

Servizio Aspirazione aria da edificio ricezione, trattamento RSU e raffinazione compost e trattamento biologico – TAV D15/1 – TAV D19/1

Descrizione

Il sistema di aspirazione aria è essenzialmente costituito da:

- Canalizzazioni in lamiera di acciaio zincato per l'aspirazione e l'invio aria all'impianto di deodorizzazione, complete di pezzi speciali, materiali di guarnizioni, sostegni e staffaggi per la ripresa dell'aria;
- Tronchi di tubazioni in lamiera di acciaio zincato e opportunamente dimensionati adatti all'aspirazione dell'aria;
- Destratificatori
- Braghe e derivazioni in lamiera di acciaio zincato adatte al raggruppamento delle varie sezioni aspiranti;
- Mensole per supporto canalizzazioni di aspirazione aria tipo IPE 120 UNI 5398 ad ali parallele;
- Cappe di ripresa e aspirazione aria dall'edificio di metanizzazione realizzate in acciaio con alette inclinate e rete di protezione antitopo;
- Serrande di intercettazione e regolazione a farfalla poste sulle tubazioni di aspirazione aria delle apparecchiature e sui condotti in ingresso/uscita celle, azionate da servomotore o attuatori pneumatici;
- Scaricatori di condensa da interporre fra le canalizzazioni in lamiera di acciaio zincate e il ventilatore centrifugo;

Caratteristiche tecniche principali

La correlazione tra la portata e la dimensione dei condotti aria aspirata è quella indicata nella seguente tabella:

Diametro condotti mm	Portata aria m^3/h
200	1.500
300	3.000
400	4.500
600	10.000
800	12.000
1.000	22.000

La velocità considerata è compresa tra 6 e 14 m/s. Lo spessore dei condotti è ≤2 mm.
È previsto il seguente numero minimo di cappe di aspirazione:

Cappe di aspirazione edificio RSU

- Unità previste n. 16
  Di cui:
  - trituratore primario n. 1 x 2
  - vaglio primario n. 2 x 2
  - vaglio secondario n. 2 x 2
  - trituratore finale n. 1 x 2
  - ambiente n. 4

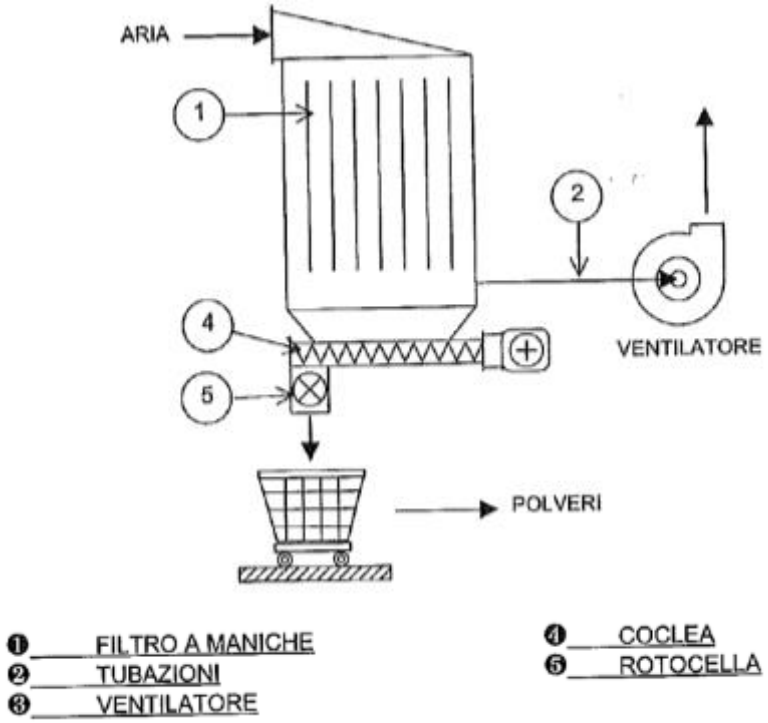
Cappe di aspirazione edificio raffinazione

- Unità previste n. 7
  Di cui:
  - Alimentatore n. 1
  - vaglio primario n. 2 x 1
  - ambiente n. 4

- Portata unitaria m^3/h 3.000-4.000
- Dimensioni mm 1.200 x 600

5.13 Filtri a maniche

Servizio **Depolverazione aria, ITEM F1 – F2 – TAV D15/1**



Descrizione

La sezione di trattamento aria prevede l'installazione di due filtri a maniche per il depolverare dell'aria aspirata dagli edifici principali. Un filtro sarà adibito al trattamento dell'aria da edificio ricezione e trattamento RSU i secondo solo per dall'edificio di raffinazione.
I filtri hanno le seguenti caratteristiche:

- Sistema di pulizia automatica con getto di aria compressa (*pulse jet*), costituito da plenum superiore predisposto per la ripresa dell'aria depolverata con portine per estrazione maniche dall'alto costruito in lamiera di acciaio completo di:
  - Tubi distributori con ugelli;
  - Manicotti ingomma di collettamento;
  - Tubi venturi e cestelli porta maniche in filo;
  - Maniche in feltro agugliato, in fibra sintetica adatte per le caratteristiche fisico-chimiche delle polveri;
- Collettore polmone dell'aria compressa con attacco per scarico condensa completo di:
  - valvole pneumatiche ad alta velocità d'intervento con elettrovalvole e connettori;

  - quadretto elettronico di comando sequenziale delle elettrovalvole con tempi di soffio e pausa regolabili;
- Piastra tubiera porta maniche;
- Corpo centrale costruito in pannelli in lamiera di acciaio;
- Scala di accesso al tetto del plenum completa di guardia corpo;
- Parapetto di protezione posto sui tetto del filtro esecuzione a norme ENPI;
- Tramoggia con bocca di ingresso aria polverosa e flangia di attacco del sistema di scarico polveri;
- Struttura di sostegno in profilati di acciaio;
- Guarnizioni adatte al tipo di esercizio;
- Serrande a comando elettropneumatico d'intercettazione zona plenum in pulizia;
- Sistema di scarico polveri dal filtro costituito da:
  - coclea di convogliamento polveri completa di testata e di supporti;
  - scaricatore rotativo del tipo con rotore a stella;
  - motoriduttori di azionamento della coclea e dello scaricatore completo di catena e di supporto.

Ventilatore centrifugo ad alto rendimento completo costituito da:

- Chiocciola in lamiera di acciaio saldata con flange e controflange;
- Girante equilibrata staticamente e dinamicamente;
- Albero in acciaio di qualità guidato da un supporto monoblocco con cuscinetti;
- Cinghie trapezoidali e pulegge in ghisa;
- Carter di protezione;
- Basamento comune di ventilatore – motore;
- Serranda di intercettazione a comando elettropneumatico;
- Motore elettrico trifase, tipo chiuso, ventilazione, protezione IP 55, azionamento inverter.

Filtro a maniche

• Unità filtranti	n.	2
• Portata aria (cad.)	m^3/h	50.000
• Temperatura		ambiente
• Tipo polvere	-	da RSU, compost
• Concentrazione polvere	g/Nm^3	7
• Peso specifico apparente polvere	kg/m^3	600

Ventilatore

• Prevalenza	mmca	da definire
• Potenza	kW	da definire

Maniche

• Tipo maniche	-	feltro antistatico
• Maniche filtranti	g/m^2	450
• Superficie filtrante	m^2	500
• Numero maniche	n.	410
• Dimensioni maniche	D x L	160 x 2.500 m
• Velocità di filtrazione	m/min	1,6
• Perdita di carico	mmca	130
• Consumo aria compressa	Nm^3/h	da definire

Sistema di evacuazione polveri

• Coclea	kW	2,2
• Diametro	mm	200
• Rotocella	kW	1,1

5.14 Scrubber

Servizio **Umidificazione e trattamento aria al biofiltro, ITEM T1 – T2 – TAV D15/1**



Descrizione

L'aria esausta aspirata dagli edifici verrà pretrattata mediante scrubber chimico a corpi di riempimento al fine di proteggere ed ottimizzare il funzionamento del successivo stadio biologico di biofiltrazione. Lo scopo di tale pre-trattamento è quello di: (1) abbattere buona parte delle polveri in sospensione eventualmente presenti; (2) omogeneizzare le caratteristiche dell'effluente gassoso in transito; (3) smorzare eventuali picchi di carico inquinante; (4) abbattere quanto più possibile l'ammoniaca prima che raggiunga il biofiltro; (5) aumentare l'umidità relativa del flusso d'aria esausta.

Si prevedono due torri di tipo verticale(o orizzontale), di tipo monostadio con soluzione di lavaggio acida, una per ogni biofiltro, installate sul tetto dell'edificio.

Nell'ipotesi di torre verticale, il flusso d'aria entra dal basso dello scrubber, viene in contatto con la soluzione di lavaggio spruzzata dall'alto in controcorrente mediante ugelli ed esce dal lato opposto depurato e umidificato. Dei corpi di riempimento disposti appositamente alla rinfusa all'interno delle sezione di passaggio aumentano la superficie ed il tempo di contatto aeriforme /liquido.

La soluzione di lavaggio è stoccata nella sezione inferiore della torre, da dove viene ricircolata sulle rampe di irrorazione mediante pompa centrifuga. Un gruppo di reintegro automatico dell'acqua perduta per evaporazione e trascinamento ne garantisce il livello costante nel serbatoio di base.

Ciascuno scrubber di lavaggio è costituito da:

- Serbatoio di ricircolo soluzione in PP, con sensore di livello, valvola di reintegro acqua, valvola automatica di spurgo soluzione econtrollo pH;
- Stadio di abbattimento in PP, posto sopra il serbatoio e saldato ad esso, con rampa di lavaggio completa di opportuni ugelli, corpi di riempimento ad elevata superficie specifica;
- N.1 elettropompa di ricircolo soluzione reagente alla rampa di lavaggio, portata di 160 m³/h, pressione di 2,1 bar, potenza kW 11 - 2 poli , 400V , Hz 50 - IP 55;
- Pompa dosatrice a membrana per reintegro soluzione concentrata, 40 l/h @ 2 bar;
- Demister;
- Accessori quali valvola di scarico fondo, troppo pieno, filtri di linea, oblò;
- N. 1 stoccaggio acido solforico al 98% in serbatoio di vetroresina cilindrico verticale a fondo piano con rivestimento interno in PVC, capacità 5.000 l, dotato di flangia di carico, scarico e sfiato
- N. 1vasca di sicurezza;
- N.1 vasca di stoccaggio soluzione di spurgo;
- Quadro elettrico di comando e controllo.

L'intero sistema è gestito da centralina programmabile dedicata.

Nell'ipotesi di utilizzare uno scrubber monostadio si hanno i seguenti dati di massima:

• scrubber	tipo	orizzontale monostadio
• portata aria da trattare	Nm^3/h	210.000
• numero torri	n.	2
• capacità singola torre	Nm^3/h	105.000
• lato torre	mm	3.000
• lunghezza torre	mm	10.000
• altezza stadio	mm	3.000
• materiali	-	PP
• riempimento	-	Anelli Pall in PP o equivalenti
• tempo di contatto	s	2
• perdita di carico torre	mmH_2O	120
• portata soluzione di ricircolo	m^3/h	90÷150

5.15 Bioflitro

Servizio **Trattamento odori finale – TAV D15/1**

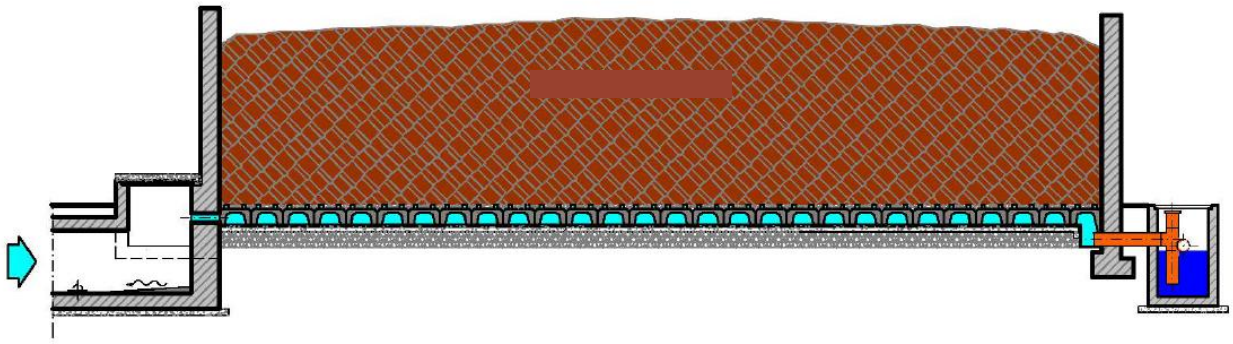
Descrizione

Il trattamento finale dell'aria prelevata dagli edifici e l'aria di processo è svolto da due biofiltri operanti in parallelo, ciascuno suddiviso in due moduli singolarmente escludibili.Tale accorgimento consentirà di disporre, anche durante gli interventi di manutenzione ordinaria/straordinaria (es. sostituzione del materiale filtrante), di ¾ della capacità di trattamento nominale.

Il materiale vegetale di riempimento del biofiltro rappresenta il supporto sul quale si sviluppano le colonie batteriche responsabili dell'ossidazione biologica delle sostanze odorigene inquinanti. Il materiale di riempimento deve possedere caratteristiche chimico-fisiche tali da fornire un ottimo substrato per la microflora, alta porosità, basse perdite di carico e un'adeguata capacità drenante.

Il materiale di riempimento può essere costituito da materiali ordinari quali il cippato di legno (minore efficienza depurativa e durata nel tempo limitata) o materiali più specifici quali la torba (alta efficienza depurativa e durata nel tempo elevata). La scelta finale viene fatta in base a considerazioni di tipo economiche ed in genere ricade su un opportuno mix.

I biofiltri previsti sono del tipo aperto; il letto biofiltrante deve essere costantemente mantenuto umido mediante un impianto di irrorazione acqua, costituito da un circuito di spruzzatura ed eventualmente da una pompa di rilancio. E' altresì importante assicurare alla microflora ossigeno ed un quantitativo minimo di sostanze da metabolizzare, ovvero una minima portata d'aria anche in condizioni di fermo impianto.



Dal punto di vista impiantistico il bacino di contenimento del materiale filtrante sarà realizzato in calcestruzzo armato adeguatamente impermeabilizzato e trattato mediante prodotti in grado di resistere all'aggressione acida. Il fondo del biofiltro, anch'esso in cemento armato, sarà realizzato con idonea pendenza al fine di convogliare gli eventuali percolati al pozzetto di raccolta.

Il materiale filtrante è opportunamente sostenuto da un pavimento grigliato il quale avrà anche la funzione di realizzare il plenum per la diffusione dell'aria al di sotto del materiale stesso.
Il grigliato sarà realizzato tramite pannelli modulari resistenti all'aggressione acida (polipropilene caricato oppure acciaio rivestito in materiale plastico mediante cataforesi) opportunamente appoggiati al fondo del biofiltro mediante piedini.
L'altezza del bacino biofiltrante dovrà essere pari a 3.200 mm: 400 mm per il plenum di distribuzione; 2.000 mm per il materiale filtrante; 500 mm di franco di sicurezza (per consentire eventuale incremento dell'altezza del letto filtrante) e 300 mm di spazio libero per l'installazione del sistema di irrigazione.
In alternativa, il bacino di contenimento del materiale filtrante potrà essere realizzato mediante pannelli modulari in acciaio inox AISI 304 oppure pannelli sandwich in acciaio/poliuretano/acciaio preverniciati. In entrambi questi due ultimi casi, inferiormente la struttura poggerà su di un basamento realizzato in calcestruzzo armato adeguatamente impermeabilizzato e trattato mediante prodotti in grado di resistere all'aggressione acida.

• quantità	n.	2
• superficie totale	m^2	2 x 850
• diametro collettore principale aria	mm	1.400
• diametro tubi microfessurati	mm	300
• lunghezza tubi	m	25
• altezza totale riempimento	mm	2.000
• strato corteccia e/o equivalente	mm	1.000
• pacciamante e/o equivalente	mm	1.000
• portata aria totale	m^3/h	2 x 105.000
• perdita di carico massa filtrante	mm.c.a.	120
• carico specifico unitario	$m^3/h.m^3$	90
• tempo di permanenza	sec.	>40
• ventilatore/aspiratore aria		
▪ portata	m^3/h	2 x 110.000
▪ prevalenza	m.c.a.	300
▪ potenza	kW	2 x 200

5.16 Ventilatori

Servizio Aspirazione circuito trattamento aria e circuito biogas – TAV D15/1

Descrizione

L'impianto prevede l'utilizzo di numerosi ventilatori in diverse esecuzioni costruttive ed orientamento. In generale i ventilatori avranno le seguenti caratteristiche comuni:

- Chiocciola in lamiera di acciaio saldata con flange e contro flange normalizzate;
- Girante equilibrata staticamente e dinamicamente con pale rovesce;
- Albero in acciaio di qualità guidato da un supporto monoblocco con cuscinetti;
- Accoppiamento diretto o a cinghie trapezoidali e pulegge in ghisa protetta mediante carter;
- Basamento comune di ventilatore – motore;
- Serranda di intercettazione a comando elettropneumatico;
- Motore elettrico trifase, tipo chiuso, ventilazione, protezione IP 55, azionamento inverter.

Nel caso di installazione in ambiente potenzialmente esplosivo il ventilatore sarà in costruzione speciale conforme alla direttiva ATEX 94/9/EC.

6 AUTOMEZZI - MEZZI MOBILI

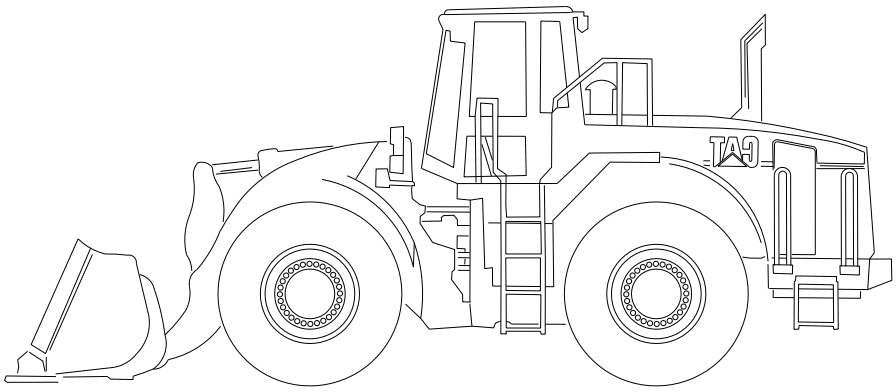
I mezzi impiegati nell'impianto sono riassunti nella seguente tabella:

Area impianto	Mezzi
Area di selezione e raffinazione	• Pala gommata • Polipo tipo • Escavatore gommato – FSV, Sovvalli • Muletto movimentazione balle di plastica • Spazzatrice • Trattore + rimorchio
Area di compostaggio	• Pala carico/scarico tunnels • Pala carico/scarico tunnels

Nei paragrafi successivi vengono descritte in dettaglio le caratteristiche tecniche di mezzi.

6.1 Pala gommata

Servizio **n.1 Pala gommata per movimentazione RSU nella platea di scarico**
n.1 Pala gommata per caricamento e svuotamento tunnel di biostabilizzazione
n.1 Pala gommata per movimentazione area di compostaggio



Descrizione

- Motore posteriore a iniezione diretta diesel sovralimentato 4 tempi;
- Cambio con quattro marce avanti e tre 3 retromarce e convertitore di coppia;
- Assali con differenziale ripartitore di coppia;
- Freni multidisco a bagno d'olio sulle 4 ruote con servofreno;
- Freni di servizio antiusura: bloccaggio automatico della trasmissione idrostatica
- Pompa ad ingranaggi per l'alimentazione del circuito di sollevamento pala, e del circuito di sterzo, pompa sterzo di soccorso;
- Autolivellamento ed arresto automatico dei bracci benna;
- Strumentazione completa con spie audiovisive per le principali funzioni; luci per la circolazione stradale;
- Cabina di sicurezza, insonorizzata, montata su supporti antivibranti sul telaio anteriore; porta sinistra a vetro laterale destro apribile;
- Cabina modulare con riscaldamento, condizionamento e cinture di sicurezza;
- Comando a leva unica per la pala;
- Pedali per freno ed acceleratore;
- Leva al volante selezione rapporti e inversione di marcia;
- Avvisatore acustico, parafanghi anteriori/posteriori.

6.1.1 Pala gommata movimentazione RSU

Caratteristiche tecniche principali

• quantità	n.	1
• capacità benna	m^3	2,3
• potenza motore	kW	114
• freni	a disco sulle quattro ruote	
• peso approssimativo	kg	12.800
• larghezza	mm	2.500
• lunghezza totale max	mm	7.280
• altezza max	mm	5.200

6.1.2 Pala gommata carico/scarico biocelle

Caratteristiche tecniche principali

- quantità — n. — 1
- capacità benna — m^3 — 4,0
- potenza motore — kW — 205
- freni — a disco sulle quattro ruote
- peso approssimativo — kg — 24.400
- larghezza — mm — 3.000
- lunghezza totale max — mm — 9.480
- altezza max — mm — 6.300

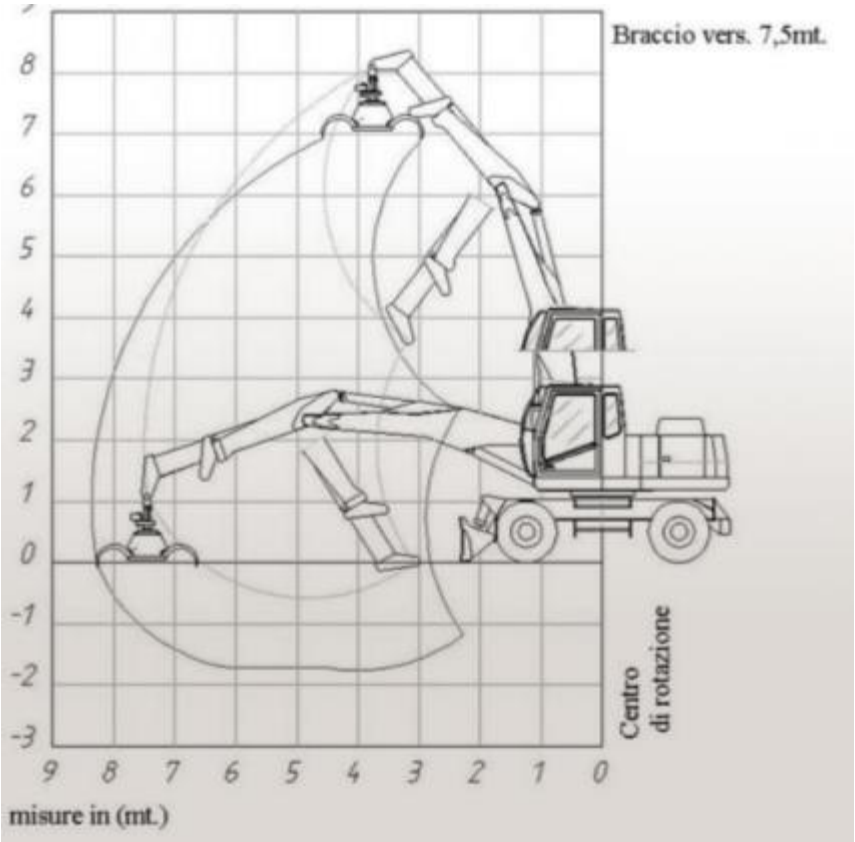
6.1.3 Pala gommata area compostaggio

Caratteristiche tecniche principali

- quantità — n. — 1
- capacità benna — m^3 — 3,5
- potenza motore — kW — 190
- freni — a disco sulle quattro ruote
- peso approssimativo — kg — 22.700
- larghezza — mm — 3.000
- lunghezza totale max — mm — 8.900
- altezza max — mm — 5.900

6.2 Escavatore gommato a polipo

Servizio **Alimentazione trituratore primario – D12/1**

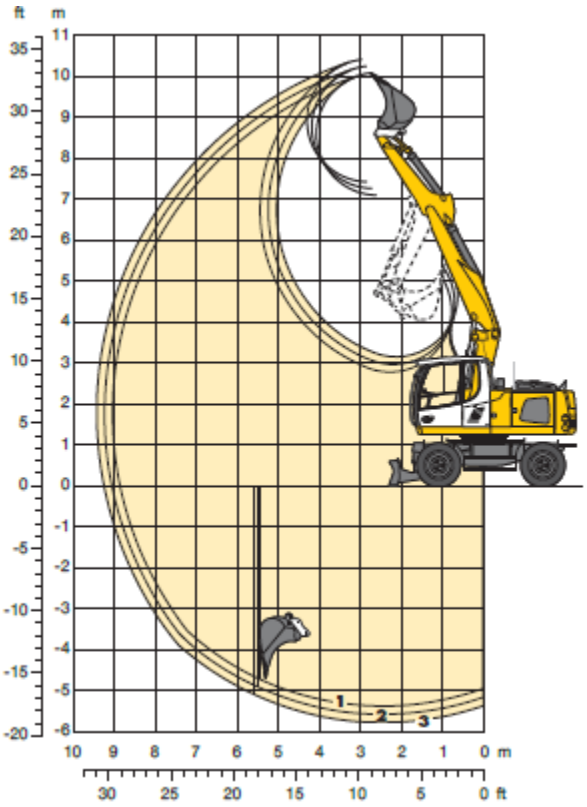


Caratteristiche

- Motore — turbo diesel 100 kW, 4 cilindri in linea, raffreddamento ad acqua
- Impianto idraulico — con pompa a pistoni a portata variabile, regolatore a potenza costante e distributore principale a pilotaggio idraulico
- Peso — ton — 22,5
- Raggio d'azione — m — 8,5
- Capacità di sollevamento — ton — 2,5
- Volume polipo — m^3 — 3÷5

6.3 Escavatore gommato

Servizio **movimentazione balle sovvalli e FSV**



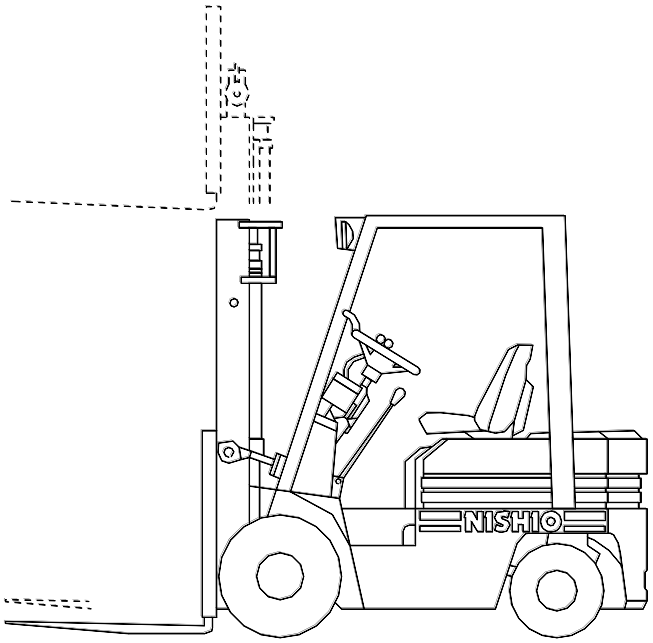
Caratteristiche

- Motore — turbo diesel 110 kW, 4 cilindri in linea, raffreddamento ad acqua
- Impianto idraulico — con pompa a pistoni a portata variabile, regolatore a potenza costante e distributore principale a pilotaggio idraulico

• Peso	ton	16,8 – 18,8
• Raggio d'azione	m	10
• Capacità di sollevamento	ton	5
• Volume polipo	m^3	0,17 – 1,05

6.4 Elevatore Fork lift

Servizio **Elevatore per la movimentazione residui sotto forma di imballati o balle, da pressa a area di stoccaggio e caricamento automezzi – TAV D12/1.**



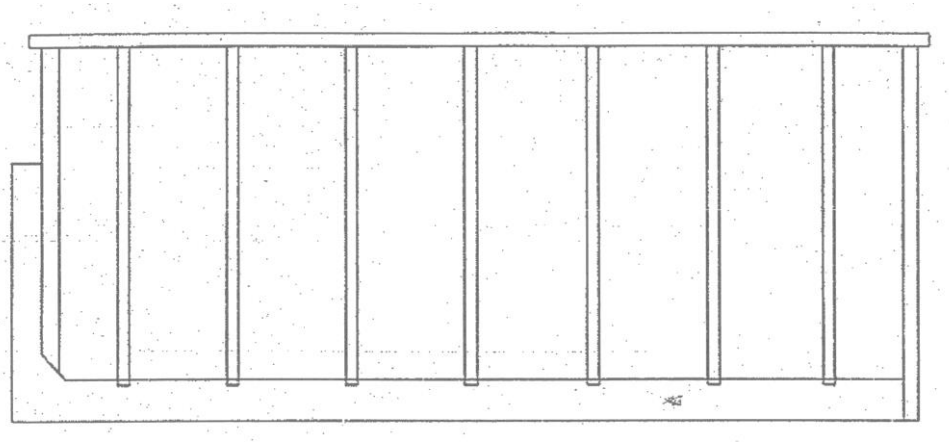
Caratteristiche tecniche principali

• Quantità	n.	1
• Tipo		con motore ciclo diesel
• Portata nominale	kg	3.200 a 500 mm di baricentro
• Montante		a tre stadi di alzata
• Sollevamento montante (normale)	mm	3.000
• Ruote	n.	4 superelastiche
• Inversione di marcia	con pedale MONOTROL	
• Batteria	tipo	corazzata 72V/640Ah con
• Autoblocco		
• Carica batteria		automatica 72V – 140 Ah
• Luci		gialle lampeggianti

Nota: Gli elevatori sono predisposti per “pinze taglia cavi di acciaio” intercambiabili con le ordinarie pinze di carico/scarico.

6.5 Cassone scarrabile

Servizio **Stoccaggio scarti vari e materiali non processabili**



Caratteristiche tecniche principali

- Tipo — scarrabile a cielo aperto
- Ingombri (LxIx H) — mm — 6.200x2.500x2.000
- Capacità — m^3 — 25
- Accessori:
  - gancio anteriore
  - porta posteriore a due battenti, chiusura centrale e inferiore di sicurezza
  - n. 2 rulli di scorrimento posteriore a terna

Nota

Per alcuni servizi è richiesta la tipologia con chiusura superiore metallica e/o chiusura con telo scorrevole; per questa tipologia di contenitori il posteriore è privo di porte battenti (caricamento dall'alto).

6.6 Motospazzatrice

Servizio **Pulizia locali di conferimento rifiuti e viabilità impianto**

Descrizione

Motospazzatrice con motore diesel, raffreddamento ad aria, avviamento elettrico, ruote superelastiche, cabina chiusa, avvisatore acustico, contatore elettrico.
Sistema di raccolta composto da:

- Spazzole;
- Filtri polvere con pulizia e svuotamento;
- Cassetto porta rifiuti a scarico idraulico del contenitore;
- Depuratore catalitico.

Caratteristiche tecniche principali

• potenza motore	HP	22
• numero filtri a cartuccia	n.	6
• capacità cassetto portarifiuti	l	150
• potenzialità di pulizia	m^2/h	7.000
• peso	kg	1.500
• dimensioni:		
▪ lunghezza	mm	2.500
▪ larghezza	mm	1.400
▪ altezza	mm	2.300

Nota
La descrizione fa riferimento ad uno dei numerosi apparati disponibili sul mercato.

7 IMPIANTO ELETTRICO – SISTEMA DI AUTOMAZIONE

7.1 Impianto elettrico

Servizio **Distribuzione energia elettrica alle utenze e parallelo con rete nazionale – TAV D20.**

Descrizione

La presente descrizione fa riferimento all'ipotesi di impiegare due gruppi di cogenerazione da 499 kWe caduno.

L'energia viene prodotta da due gruppi elettrogeni tramite due generatori sincroni trifase GS-01 e GS-02 della potenza di 800 kVA cad. con tensione nominale di 400V frequenza 50Hz cosφ 0,85, velocità 1500 giri al minuto.

I generatori sono azionati da due motori ciclo otto alimentati a biogas.

L'energia prodotta dai generatori, detratti i consumi dei servizi ausiliari, viene ceduta completamente all'ENEL, alla tensione di 20kV attraverso due trasformatori elevatori TR-01 e TR-02 da 1250kVA, rapporto 0,4/20kV.

Per la trasformazione dell'energia elettrica da MT a BT, sono previsti i trasformatori TR-03 e TR-04 da 2.500 kVA rapporto 20/0,4 kV, ubicati al piano terra del fabbricato sala quadri elettrici.

Nella palazzina sala quadri elettrici sono posizionati i quadri elettrici principali necessari per l'alimentazione delle utenze dell'impianto.

Le utenze dell'impianto di trattamento rifiuti sono alimentate dal quadro Power Center PC-01 derivato dai due trasformatori TR-03 e TR.04, il quadro PC-01 provvederà ad alimentare tutti i quadri locali dell'impianto di trattamento rifiuti.

Gli armadi presentano le seguenti caratteristiche comuni:

- Struttura portante realizzata in lamiera pressopiegata ed imbullonata;
- Chiusura frontale con portelle a cerniera;
- Sbarre in rame elettrolitico;
- Sono preclusi i contatti accidentali con parti in tensione da una serie di blocchi di sicurezza e segregazioni.

Le principali caratteristiche di targa dei trasformatori e dei quadri previsti sono riassunte nelle schede seguenti:

GENERATORI – GS-01 e GS-02

• potenza nominale	kVA	800
• tensione	V	400
• campo variazione V	%	± 5
• frequenza	Hz	50
• velocità	RPM	1.500
• fattore di potenza		0,85
• corrente nominale	A	2.706
• tipo eccitazione		BRUSHLESS
• classe termica		B

TRASFORMATORI ELEVATORE – TR-01 – TR-02

• potenza nominale	kVA	800
• tensione primaria	kV	20
• tensione secondaria	V	400
• gruppo vettoriale	Dyn11	
• tipo raffreddamento	AN	
• variatore di tensione a VUOTO	± 2 x 1,25 %	
• commutatore	a vuoto, lato 20 kV	
• tensione di Corto Circuito	Vcc	6%
• stato del neutro lato AT	isolato	
• tipo di isolamento	resina	
• stato del neutro	direttamente a terra	
• temperatura ambiente	40°C	
• classe di comportamento al fuoco	F1	
• nucleo in lamierini a bassa perdita specifica	a cristalli orientati	
• avvolgimenti	in alluminio elettrolitico	
• installazione	interna	
• connessione lato 20 kV	in cavo	
• connessione lato 400 V	in cavo	

TRASFORMATORE AUSILIARIO – TR - 03 – TR - 04

• potenza nominale	kVA	2.500/3.000
• tensione primaria	kV	20
• tensione secondaria	V	400/230
• gruppo vettoriale	Dyn11	
• tipo raffreddamento	AN / ANF	
• variatore di tensione a VUOTO	± 2 x 2,5 %	
• commutatore	a vuoto, lato 20 kV	
• tensione di corto circuito	Vcc	8%
• stato del neutro lato BT	direttamente a terra	
• tipo di isolamento	resina	
• temperatura ambiente	40 °C	
• classe di comportamento al fuoco	F1	
• nucleo in lamierini a bassa perdita specifica	a cristalli orientati	
• avvolgimenti	in alluminio elettrolitico	
• installazione	interna	
• connessione lato 20 kV	in cavo	
• connessione lato 400 V	in condotto sbarre	

QUADRO DI MEDIA TENSIONE – QMT - 01

• tipo	protetto	
• tensione nominale	kV	20
• tensione di isolamento	KV	24
• corrente nominale sbarre	A	630
• corrente di corto circuito	kA	16
• tensione di prova per 1’50 Hz	kV	50
• tensione di tenuta impulsiva	kV	125
• interruttori tipo	SF6	
• grado di protezione	IP3X	
• tipo di installazione	al chiuso	

QUADRO DI BASSA TENSIONE – PC-01

tipo	Power Center	
tensione nominale	V	400/230
corrente nominale sbarre di arrivo	A	4.500
corrente nominale sbarre omnibus	A	3.000
corrente di corto circuito	kA	50
tensione di isolamento	V	690
interruttori arrivo linea	aperti	
interruttori partenze	scatolati	
grado di protezione	IP31	
tipo di installazione	al chiuso	

QUADRO DI BASSA TENSIONE – QSA - 01

tipo	quadro di distribuzione	
tensione nominale	V	400/230
corrente nominale sbarre	A	630
corrente di corto circuito	kA	50
tensione di isolamento	V	690
interruttori per arrivi	scatolati	
interruttori per partenze	modulari	
grado di protezione	IP31	
tipo di installazione	al chiuso	

QUADRO DI BASSA TENSIONE – UPS - 01

tipo	quadro gruppo di continuità	
tensione nominale di alimentazione	V	230
alimentazione	1F + N	
corrente di corto circuito in ingresso	kA	50
potenza	kVA	20
durata batterie	60’	
interruttore di arrivo linea	modulari	
partenze	modulari	
grado di protezione	IP31	
tipo di installazione	al chiuso	

QUADRO DI BASSA TENSIONE – QCC - 01

tipo	quadro corrente continua	
tensione nominale di alimentazione	V	400
alimentazione	3F	
tensione corrente continua	V	110
corrente di corto circuito in ingresso	kA	50
potenza	kW	5
durata batterie al carico nominale	60’	
interruttore di arrivo linea	modulari	
interruttori partenze	modulari	
grado di protezione	IP31	
tipo di installazione	al chiuso	

7.1.1 Cavi

Tutti i cavi di media e bassa tensione sono del tipo non propaganti d'incendio secondo le norme CEI e IEC e a basso sviluppo di fumi e gas tossici.

Cavi di media tensione 20 kV

I cavi unipolari o tripolari, hanno le seguenti caratteristiche:

- Tensione di esercizio 20 kV
- Tensione nominale 18/30 kV
- Conduttore corda di alluminio
- Isolamento polietilene reticolato (XLPE) o gomma alto modulo (G7)
- Rivestimento PVC / Polietilene

Cavi di bassa tensione per circuiti di potenza

I cavi unipolari o multipolari, hanno le seguenti caratteristiche:

- Tensione di esercizio 400/230V
- Tensione nominale 600/1000V
- Conduttore rame per potenze ≤70 kW, alluminio per potenze >70 kW
- Isolamento gomma alto modulo (G7) o polietilene reticolato (XLPE)
- Rivestimento PVC

Cavi di bassa tensione per circuiti di potenza alimentati da inverter

I cavi unipolari o multipolari, hanno le seguenti caratteristiche:

- Tensione di esercizio 400V
- Tensione nominale 600/1000V
- Conduttore corda di rame rosso
- Isolamento gomma alto modulo G7
- Rivestimento PVC
- Schermatura calza metallica

Cavi di bassa tensione per circuiti di controllo

I cavi multipolari, hanno le seguenti caratteristiche:

- Tensione di esercizio 110V
- Tensione nominale 300/500V
- Conduttore rame rosso
- Isolamento PVC R2
- Rivestimento PVC

Cavi di interfaccia con il sistema di controllo

I cavi multipolari, hanno le seguenti caratteristiche:

- Tensione di esercizio 24V
- Tensione nominale 300/500V
- Conduttore rame rosso
- Isolamento PVC R2
- Rivestimento PVC
- Schermatura foglio alluminio + conduttore di continuità

7.2 Sistema di automazione

il sistema di supervisione si basa su un architettura che prevede l'impiego di:

- Una serie di PLC, ai quali è assegnata la gestione di una specifica area funzionale del processo;
- Una stazione operatore, composta da un personal computer che svolge le funzioni di interfaccia uomo/macchina e visualizzazione o storicizzazione degli eventi. La Stazione Operatore può svolgere sia funzioni di controllo/comando che di supervisione.

PLC

Il PLC costituisce l'interfaccia sia verso il campo, sia verso la stazione operatore con il quale scambia i dati, legge lo stato dell'impianto, ed in base ai segnali acquisiti, apporta le azioni correttive mediante l'esecuzione di un programma ciclico.

I segnali da e verso il campo sono scambiati mediante apposite schede I/O; tali segnali possono essere di tipo digitale o analogico, in base alla natura dello strumento o dell'utenza da controllare.

Lo scambio dati tra i vari PLC ed il computer adibito a stazione operatore avviene su una linea di comunicazione bus.

I PLC saranno contenuti all'interno di uno o più armadi che andranno affiancati agli armadi ausiliari per l'interfaccia con il campo e con i MCC. Tutti i segnali di campo e da MCC saranno cablati agli armadi morsettiere con multi cavo. I segnali da/per MCC saranno appoggiati a morsetti passanti per quanto riguarda gli ingressi digitali mentre le uscite digitali saranno connesse e relè di interfaccia.

Il PLC è predisposto per ricevere comandi dalla stazione operatore, infatti, tutte le utenze elettriche potranno essere avviate secondo sequenze manuali o automatiche, mediante i comandi resi disponibili dall'interfaccia della stazione operatore.

La predisposizione del funzionamento in manuale o automatico è demandata al personale dell'impianto, il quale predisporrà, tramite apposito selettore posto su ogni singola pulsantiera o quadro locale, al funzionamento della singola utenza elettrica.

Le utenze predisposte per funzionamento in manuale saranno avviate ed arrestate solo da comando locale attraverso le pulsantiere di comando locale. Quando invece il selettore di interblocco è posizionato su funzionamento automatico, il comando di avviamento e di arresto sarà effettuato dalla tastiera della Stazione Operatore.

Il PLC è inoltre predisposto per eseguire, quando la modalità di funzionamento automatico è abilitata, delle sequenze di avviamento e di arresto automatiche, sempre mediante ordine da stazione operatore. In caso di avviamento e di arresto automatico, le singole utenze sono avviate/fermate con dovuti ritardi in base ad una sequenza logica definita dal progettista.

Tutti i segnali aventi funzioni di blocco, previsti a protezione delle utenze elettriche, sono predisposti per agire direttamente sui rispettivi teleruttori in modo da impedire l'avviamento dell'utenza sia in manuale sia in automatico.

Con l'intervento di un qualsiasi dispositivo di protezione si avrà il blocco dell'utenza interessata, con relativa segnalazione ottica ed acustica sulla relativa pagina di sinottico; il ripristino del blocco sarà effettuato dall'operatore dopo aver rimosso la causa del blocco e tacitato l'allarme. Il PLC è

inoltre programmato al fine di realizzare delle logiche di protezione finalizzate ad evitare l'insorgere di possibili blocchi delle macchine.

Stazione operatore

Il supervisore avrà essenzialmente compiti di presentazione dei dati di stato delle utenze, visualizzazione delle variabili di processo e invio comandi on/off,ecc...

L'accesso alla stazione sarà protetta mediante password che l'operatore digiterà all'inizio del turno di gestione.

Le aree di processo saranno visualizzate su apposite pagine sinottiche in modo da rappresentare graficamente il layout dell'impianto.

Ogni pagina sinottica visualizzerà il processo produttivo della rispettiva sezione attraverso simboli grafici e permetterà l'attivazione e/o esecuzione di comandi direttamente dal video.

Per ogni pagina sinottica saranno visualizzate le condizioni di funzionamento di ogni apparecchiatura secondo le seguenti modalità:

- L'oggetto rappresentante l'utenza elettrica/pneumatica o lo strumento, modificherà la sua colorazione lampeggiando secondo lo stato di marcia/arresto - aperto/chiuso, allarme;
- In prossimità dell'oggetto rappresentante la strumentazione di processo sarà visualizzato il valore istantaneo con l'unità ingegneristica;
- In generale su ogni pagina sinottica saranno presenti zone strategiche che permetteranno, attraverso una finestra o selezionando l'oggetto interessato con il mouse, di attivare o eseguire i comandi effettuati dall'operatore.

Le pagine degli eventi storici, allarmi e messaggi operatore saranno attuabili mediante apposito comando del menù finestre. È inoltre possibile esportare le varie liste degli eventi su altri programmi.

Le grandezze analogiche derivanti dalle variabili di processo saranno visualizzate sotto forma di grafici dinamici allo scopo di effettuare analisi di comparazione tra le diverse grandezze analogiche e variabili dell'impianto. Tali grandezze sono anche esse esportabili.

I valori di taratura delle soglie e/o set-point delle grandezze analogiche acquisiste, le varie temporizzazioni, i conteggi per le manutenzioni, ecc... saranno liberamente impostabili e modificabili dalla tastiera del supervisore.