

**PROGETTO PRELIMINARE**

**INTRODUZIONE DELL'IMPIANTO DI LAVORAZIONE SABBIA DI VETRO IN**  
**SOSTITUZIONE DELL'IMPIANTO DI LAVORAZIONE DEGLI IMBALLAGGI**  
**MULTIMATERIALE NEL SITO EURORECUPERI**

# DESCRIZIONE TECNICA IMPIANTI

Rev. 9 – Febbraio 2016

**SOMMARIO:**

1. IMPIANTO A per LAVORAZIONE del MONOMATERIALE.....pag.2
2. IMPIANTO B per LAVORAZIONE della SABBIA DI VETRO.....pag.8
3. IMPIANTO C per LAVORAZIONE ROTTAME MEZZO BIANCO e LASTRA PIANA.....pag.12

**Eurorecuperi s.r.l.**  
Cap. Soc. € 153.000,00  
Voc. Ringraziata I n. 57 - 06066 PIEGARO (Perugia)  
Tel. 075.83571 T.a. - Fax 075.8358360  
Reg. Soc. Trib. Orvieto 1653 - C.C.I.A.A. PG 159526  
cod. fisc. e Part. IVA 01780580542



## 1. IMPIANTO A per LAVORAZIONE del MONOMATERIALE

Funzione dell'impianto è quella di sottoporre ad un processo di cernita manuale e meccanizzata i rifiuti provenienti dalla raccolta differenziata presso vari Comuni, contenenti principalmente vetro e, solo in piccola percentuale, plastica, metalli (ferrosi e non ferrosi), carta e cartone.

Il trattamento di siffatto rifiuto consente di separare gli eventuali corpi estranei al vetro quali: carta, cartone, plastica, alluminio, corpi ferrosi di piccole dimensioni e ceramici, nonché quanto altro di pregiudizievole, venduti separatamente ad aziende specializzate che procedono al riciclaggio od allo smaltimento.

Il risultato del processo di selezione è quello di produrre rottame di vetro pronto forno, separato per colore e di opportuna granulometria, idoneo alla immissione nel ciclo produttivo della Vetreria Cooperativa Piegarese per conseguente utilizzo nel forno fusorio, al fine di produrre vetro cavo meccanico.

### LEGENDA del LAY – OUT

Pos.	DESCRIZIONE
1A	Tramoggia di carico materiale da lavorare
1B	Tramoggia di carico materiale da lavorare
E2A	Estrattore vibrante
E2B	Estrattore vibrante
3	Nastro movimentazione del materiale
4	Nastro movimentazione del materiale
5	Nastro di evacuazione scarti ferrosi
6	Nastro movimentazione del materiale
7	Nastro movimentazione del materiale
8	Nastro di evacuazione scarti ferrosi
9	Nastro movimentazione del materiale
10A	Deferrizzatore per eliminazione materiali ferrosi
10B	Deferrizzatore per eliminazione materiali ferrosi
11A	Deferrizzatore per eliminazione materiali ferrosi
11B	Deferrizzatore per eliminazione materiali ferrosi
12	Vaglio vibrante (pezzatura 0-60mm e >60mm)
13	Tramoggia di raccolta materiale con pezzatura >60mm
13B	Tramoggia raccolta materiale pezzatura 0-60mm
E14	Estrattore vibrante
E15	Estrattore vibrante
E16	Estrattore vibrante
15	Nastro movimentazione del materiale con pezzatura 0-60mm
16	Nastro movimentazione del materiale con pezzatura 0-60mm
17	Nastro movimentazione del materiale con pezzatura >60mm
18	Cabina cernita manuale
19	Nastro di evacuazione dei r.s.u. leggeri e assimilabili
20	Nastro movimentazione del materiale con pezzatura 0-60mm
21	Nastro movimentazione del materiale con pezzatura 0-60mm
22	Granulatore per macinazione materiale con pezzatura >60mm
23	Nastro movimentazione del materiale con pezzatura 0-60mm
24	Nastro riciclo del materiale con pezzatura 35-60mm
25	Nastro di evacuazione dei r.s.u. leggeri e assimilabili
26	Nastro di evacuazione scarti ferrosi
27	Nastro di evacuazione dei r.s.u. leggeri e assimilabili
28	Vaglio vibrante (pezzatura 0-35mm)
29	Vaglio vibrante (pezzatura 0-22mm)
30	Nastro movimentazione del materiale con pezzatura 0-35mm
31	Nastro movimentazione del materiale con pezzatura 0-35mm

Pos.	DESCRIZIONE
32	Nastro movimentazione del materiale con pezzatura 0-22mm
33	Nastro movimentazione del materiale con pezzatura 22-35mm
34	Nastro di evacuazione dei r.s.u. leggeri e assimilabili
35	Nastro di evacuazione dei r.s.u. leggeri e assimilabili
36A	Macchina per eliminazione materiali ferrosi
36B	Macchina per eliminazione materiali ferrosi
37	Nastro di evacuazione dei r.s.u. leggeri e assimilabili
38	Nastro di evacuazione dei r.s.u. leggeri e assimilabili
39	Nastro movimentazione del materiale con pezzatura 22-35mm
40	Nastro movimentazione del materiale con pezzatura 0-22mm
41	Vaglio vibrante (pezzatura 0-12mm e 12-22mm)
42	Nastro movimentazione del materiale con pezzatura 12-22mm
43	Nastro movimentazione del materiale con pezzatura 22-35mm
44	Nastro reversibile per alimentazione macchine selezionatrici
45	Nastro reversibile per alimentazione macchine selezionatrici
46	Nastro movimentazione materiale selezionato con pezzatura 12-22mm
47	Nastro movimentazione vetro di scarto macchine selezionatrici gruppi X e XI
48	Nastro movimentazione materiale selezionato con pezzatura 22-35mm
49	Elevatore a tazze per alimentazione vaglio
50	Nastro movimentazione materiale selezionato con pezzatura 22-35mm
51	Nastro movimentazione materiale selezionato con pezzatura 12-22mm
52A	Deferrizzatore per eliminazione materiali ferrosi
52B	Deferrizzatore per eliminazione materiali ferrosi
53	Vaglio vibrante per vetro di scarto (pezzatura 12-22mm e 22-35mm)
54	Nastro movimentazione vetro pronto forno misto con pezzatura 12-35mm
55	Nastro di evacuazione scarti macchine selezionatrici
56	Nastro movimentazione vetro pronto forno misto con pezzatura 12-35mm
57	Nastro di evacuazione scarti macchine selezionatrici
58	Elevatore a tazze per scarti macchine selezionatrici
59	Nastro movimentazione vetro pronto forno m.bianco con pezzatura 12-35mm
60	Nastro movimentazione vetro pronto forno m.bianco con pezzatura 12-35mm
61	Nastro movimentazione vetro pronto forno m.bianco con pezzatura 12-35mm
62	Nastro movimentazione vetro pronto forno misto con pezzatura 22-35mm
63	Nastro movimentazione vetro pronto forno misto con pezzatura 12-22mm
64	Nastro movimentazione vetro pronto forno misto con pezzatura 0-12mm
65	Nastro movimentazione vetro pronto forno misto con pezzatura 0-35mm
65/2 = 99	Nastro per vetro pronto forno misto con pezzatura 0-35mm
65/3 = 100	Nastro per vetro pronto forno misto con pezzatura 0-35mm
66A	Nastro di alimentazione reversibile
66B	Nastro di alimentazione reversibile
67A	Nastro di alimentazione reversibile
67B	Nastro di alimentazione reversibile
68A	Nastro di alimentazione reversibile
68B	Nastro di alimentazione reversibile
69A	Nastro di alimentazione reversibile
69B	Nastro di alimentazione reversibile
70	Nastro di evacuazione scarti macchine selezionatrici
71	Trasportatore vibrante per scarto macchine selezionatrici
72	Trasportatore vibrante scarti macchine selezionatrici su elevatore
73A	Trasportatore vibrante per scarto macchine selezionatrici
73B	Trasportatore vibrante per scarto macchine selezionatrici
73C	Trasportatore vibrante per scarto macchine selezionatrici
73D	Trasportatore vibrante per scarto macchine selezionatrici
74A	Trasportatore vibrante per scarto macchine selezionatrici
74B	Trasportatore vibrante per scarto macchine selezionatrici
75A	Trasportatore vibrante per le macchine selezionatrici
75B	Trasportatore vibrante per le macchine selezionatrici

75C Trasportatore vibrante per le macchine selezionatrici

Pos.	DESCRIZIONE
75D	Trasportatore vibrante per le macchine selezionatrici
76	Elevatore a tazze per scarti macchine selezionatrici
77A	Deferrizzatore per eliminazione materiali ferrosi
77B	Deferrizzatore per eliminazione materiali ferrosi
78	Deferrizzatore per eliminazione materiali ferrosi
79	Nastro di movimentazione dell'alluminio
80	Nastro di movimentazione dell'alluminio
81	Nastro di movimentazione dell'alluminio
82	Nastro di emergenza
83	Nastro movimentazione vetro pronto forno misto con pezzatura 0-12mm

---

I	Pressa per scarti ferrosi
II	Tramoggia di raccolta scarti ferrosi
III	Ciclone di aspirazione dei r.s.u. leggeri e assimilabili
IV	Macchina per selezione materiali non ferrosi (alluminio)
V1	Tavolo vibrante per selezione manuale
V2	Tavolo vibrante per selezione manuale
VI	Ciclone di aspirazione dei r.s.u. leggeri e assimilabili
VII	Ciclone di aspirazione dei r.s.u. leggeri e assimilabili
VIII	Ciclone di aspirazione dei r.s.u. leggeri e assimilabili
IX	Gruppo n.2 macchine selezionatrici vetro con pezzatura 0-12mm
X	Gruppo n.2+2 macchine selezionatrici vetro con pezzatura 12-22mm
XI	Gruppo n.2+2 macchine selezionatrici vetro con pezzatura 22-35mm
XII	Gruppo n.3 macchine selezionatrici vetro di scarto con pezzatura 12-22mm
XIII	Gruppo n.3 macchine selezionatrici vetro di scarto con pezzatura 22-35mm
XIV	Gruppo n.3+3 macchine selezionatrici vetro per colore con pezzatura 22-35mm
XV	Gruppo n.3+3 macchine selezionatrici vetro per colore con pezzatura 12-22mm
XVI	Tramoggia di raccolta scarti alluminio
XVII	Pressa per scarti alluminio

#### AREE di STOCCAGGIO

A1	Stoccaggio provvisorio del MONOMATERIALE (vetro con piccole percentuali di plastica, metalli ferrosi e non ferrosi, carta e cartone) in entrata, per lavorazione su impianto A
B1	Stoccaggio provvisorio del MONOMATERIALE (vetro con piccole percentuali di plastica, metalli ferrosi e non ferrosi, carta e cartone) in entrata, per lavorazione su impianto A
A2	Stoccaggio provvisorio su scarrabile del materiale di risulta separato in lavorazione (Rifiuti solidi urbani e assimilabili)
A5	Stoccaggio provvisorio su scarrabile del materiale di risulta separato in lavorazione (Rifiuti solidi urbani e assimilabili)
A7	Stoccaggio provvisorio del vetro di scarto da lavorazione su impianto A da inviare a impianto esterno per macinazione e successivo riutilizzo
A9	Stoccaggio provvisorio del Rottame colorato (misto) dopo la lavorazione, pronto per il conferimento alla Vetreria Cooperativa Piegarese Soc. Coop. (utilizzo nella fusione)
A11	Stoccaggio provvisorio del Rottame mezzo bianco dopo la lavorazione, pronto per il conferimento alla Vetreria Cooperativa Piegarese Soc. Coop. (utilizzo nella fusione)

## DESCRIZIONE SINTETICA dell' IMPIANTO A e suo FUNZIONAMENTO

Il monomateriale viene prelevato (a mezzo di pala meccanica) dell'area di stoccaggio provvisorio A1-B1 e depositato sulle tramogge 1A e 1B per essere movimentato (dopo scarico a mezzo degli appositi estrattori E2A e E2B) dai sottostanti nastri trasportatori 4, 7 e 3, 6.

Durante tale percorrenza sono operanti quattro deferrizzatori (10A, 10B, 11A, 11B) che provvedono alla separazione dei metalli ferrosi (magnetici). Tali scarti ferrosi sono depositati sui nastri 5 e 8 ed addotti alla tramoggia II, dalla quale si alimenta l'apposita pressa I la quale compatta tali scarti in elementi cubici, poi stoccati temporaneamente e successivamente conferiti a ditte specializzate che li riutilizzano.

Il flusso principale del materiale, così deferrizzato, viene riversato sul nastro 9, depositato nella tramoggia di raccolta 13B e condotto al vaglio vibrante 12. Tale vaglio svolge la funzione di separazione del monomateriale con pezzatura superiore a 60mm (che viene convogliato nella tramoggia 13) da quello inferiore a 60mm, che invece viene raccolto nella parte inferiore del vaglio, estratto dai due estrattori E15 e E16 e depositato sui nastri 15 e 16.

La cappa ed il ciclone di aspirazione III servono per la captazione (superiormente al vaglio) degli eventuali rifiuti solidi urbani (r.s.u.) leggeri e assimilabili (plastica, carta, cartone, ecc.). Tali materiali vengono sottoposti ad ulteriore selezione ad opera di una macchina cernitrice di metalli amagnetici (alluminio) IV, dopodiché gli scarti sono avviati al nastro 19 e, successivamente, ai nastri 27 e 37, infine trasferiti presso lo scarrabile A2 posto esternamente all'impianto, che viene regolarmente ritirato da ditta autorizzata per lo smaltimento.

L'alluminio selezionato dalla macchina IV invece è avviato al nastro 79, al nastro 80, al nastro 81, fino alla tramoggia XVI di carico della pressa XVII che provvede a realizzare presse cubiche di alluminio. Qualora la pressa XVII vada in avaria, il nastro 80 viene invertito e gli scarti di alluminio vengono raccolti in apposito cassonetto di stoccaggio temporaneo. Qualora invece la pressa I per ferro vada in avaria, viene azionato il nastro 82 di emergenza atto a raccogliere tutti gli scarti ferrosi e a portarli sul nastro 81, quindi sulla pressa XVII, temporaneamente utilizzata per il ferro (anziché per l'alluminio).

Ripartendo dal vaglio 12, il materiale con pezzatura >60mm viene convogliato nella tramoggia 13, estratto dall'estrattore E14 ed avviato dal nastro piano 17 all'interno della cabina di cernita manuale 18.

Analogamente il materiale con pezzatura <60mm viene avviato alla cabina di cernita manuale dai nastri 15 e 16.

All'interno della cabina, dotata di illuminazione di emergenza, climatizzazione e rivestimenti insonorizzati, gli operatori, muniti di tutti i dispositivi di protezione individuale necessari, effettuano una ulteriore separazione dei materiali di scarto dal flusso del monomateriale, tale operazione è svolta con l'ausilio dei tavoli vibranti V1 e V2. I materiali scartati sono depositati sul nastro di evacuazione 27.

Il materiale di grossa pezzatura (>60mm) viene poi addotto dal nastro 17 sino al frantoio/granulatore 22, il quale regola la granulometria del materiale portandola nell'intervallo 0-60mm max. Il materiale così frantumato viene depositato sul nastro 23. Il materiale di più piccola pezzatura (<60mm) invece, dai tavoli vibranti V1 e V2 passa ai nastri 21 e 20 rispettivamente e, successivamente, allo stesso nastro 23.

Sopra questo nastro è installato un deferrizzatore 77B che raccoglie gli eventuali frammenti residui di metalli magnetici e li deposita sul nastro 26 che conduce alla stessa tramoggia II ed alla pressa per ferro I di cui sopra. Dopodiché il materiale passa nel vaglio vibrante 28 che separa il materiale con pezzatura 0-35mm da

quello con pezzatura 35-60mm. Quest'ultimo è riversato sul nastro 24 di riciclo e ricondotto al granulatore per una ulteriore macinazione. Il materiale con pezzatura 0-35mm invece viene depositato sul nastro 31 e 30 e condotto all'altro vaglio vibrante 29 che separa le due pezzature 0-22mm e 22-35mm riversate poi rispettivamente sui nastri 32 e 33.

I vagli 28 e 29 sono dotati ognuno di una cappa di aspirazione, collegate entrambe al ciclone VI il quale capta altri eventuali residui di r.s.u. leggeri e assimilabili ancora presenti nel flusso del materiale, li deposita sul nastro 35 che li conduce poi al nastro di evacuazione 27 descritto in precedenza.

Il monomateriale con pezzatura 0-22mm è ulteriormente sottoposto a processi di cernita di metalli ferrosi e non ferrosi ad opera della macchina selezionatrice 36A, (la quale deposita gli scarti sul nastro 34), poi continua sul nastro 40.

Il monomateriale con pezzatura 22-35mm è anch'esso ulteriormente sottoposto a processi di cernita di metalli ferrosi e non ferrosi ad opera della macchina selezionatrice 36B (che deposita gli scarti sul nastro 34), poi continua sul nastro 39, poi sul nastro 43 e sul nastro reversibile 45. Arriva così ad alimentare il gruppo di n.2+2 macchine selezionatrici XI.

Il monomateriale con pezzatura 0-22mm invece dal nastro 40 è depositato sul vaglio vibrante 41, avente ciclone di aspirazione VII per la separazione dei r.s.u. leggeri e assimilabili, successivamente addotti dal nastro 38, dal nastro 27 e dal nastro 37 verso apposito scarrabile. Il vaglio vibrante 41 separa il materiale con pezzatura 0-12mm da quello con pezzatura 12-22mm. Il primo dei quali viene addotto al gruppo di n.2 macchine selezionatrici IX che forniscono in uscita un rottame di vetro colorato (misto) pronto forno con pezzatura 0-12mm, avviato al nastro 64 e, successivamente, al nastro 65. Il vetro pronto forno molto fine (pezzatura 0-12mm) che cade dal nastro 64 è raccolto da apposito nastro 83 e depositato su area di raccolta apposita. Lo scarto delle macchine selezionatrici IX è invece raccolto nel trasportatore vibrante 71 e 72 e innalzato dall'elevatore 76 fino al nastro 70 in quota; il nastro 70 riversa il suo contenuto nel nastro 57 di evacuazione degli scarti delle macchine selezionatrici, il quale deposita il suo contenuto nell'apposita area A5.

Il materiale con pezzatura 12-22mm passa dal vaglio 41 al nastro 42 ed al nastro reversibile 44 che alimenta il gruppo di n.2+2 macchine selezionatrici X.

A questo punto i due flussi principali di materiali secondo i quali è stata divisa la corrente dei rottami vetrosi, ovvero quello con pezzatura 12-22mm e quello con pezzatura 22-35mm subiscono rispettivamente un ulteriore processo di selezione ad opera del gruppo di macchine selezionatrici X e XI.

Tali macchine forniscono in uscita un rottame di vetro colorato (misto) pronto forno con pezzatura rispettivamente 12-22mm, avviato al nastro 46 e 63, e 22-35mm, avviato al nastro 48 e 62.

Lo scarto di queste macchine è invece raccolto dai trasportatori vibranti 73A, 73B, 73C, 73D e riversato sul nastro 47. Tale materiale può contenere ancora rottame di vetro utilizzabile per il pronto forno, perciò verrà ancora sottoposto ad un successivo processo di cernita.

Dal nastro 47 si passa al nastro 49 ed al vaglio vibrante 53 che separa il materiale con pezzatura 12-22mm da quello con pezzatura 22-35mm. Il primo passa sul nastro 51 ed il secondo passa sul nastro 50 subendo una deferrizzazione dei metalli magnetici ad opera rispettivamente del deferrizzatore 52A e 52B.

Anche il vaglio 53 possiede una cappa aspirata dal ciclone VIII per raccogliere altri eventuali residui di r.s.u. leggeri ed assimilabili, depositati poi sul nastro 25 e successivamente sul nastro 27 di evacuazione degli scarti leggeri.

Il monomateriale con pezzatura 12-22mm arriva al gruppo di n.3 macchine selezionatrici XII, mentre quello con pezzatura 22-35mm arriva al gruppo di n.3 macchine selezionatrici XIII. Tali macchine forniscono in uscita un rottame di vetro pronto forno colorato (misto) integralmente raccolto dal nastro 54 e dal nastro 56, poi riversato sul nastro 65 che raccoglie tutto il vetro pronto forno colorato e lo conduce nell'area di stoccaggio A9.

Lo scarto del gruppo di macchine selezionatrici XII e XIII viene raccolto dai trasportatori vibranti 74B e 74A e depositato sul nastro 55 adibito agli scarti. Questi vengono poi innalzati dall'elevatore 58 fino allo stesso nastro 70 di cui sopra.

Il vetro selezionato dal gruppo di macchine selezionatrici X e XI descritte in precedenza, subisce un ulteriore processo di cernita finale atto alla separazione per colore del rottame pronto forno. Questa operazione viene effettuata da un altro gruppo di macchine a selezione ottica che separano il vetro colorato (misto verde, ambra, ultra, ecc.) dal vetro mezzo bianco (vetro trasparente con riflessi azzurri o verdi).

Il vetro pronto forno con pezzatura 12-22mm viene condotto dal nastro 63 al nastro reversibile 66B che alimenta le macchine selezionatrici XV ed il nastro reversibile successivo 67B, questo alimenta le macchine selezionatrici XV ed il nastro reversibile successivo 68B che alimenta le macchine selezionatrici XV e l'ultimo nastro reversibile 69B che alimenta ancora le n.3+3 macchine selezionatrici XV. Tale gruppo di macchine fornisce da una parte vetro pronto forno mezzo bianco con pezzatura 12-22mm, riversato sul nastro 61 e da una parte vetro pronto forno colorato (misto) con pezzatura 12-22mm, riversato (tramite gli appositi trasportatori vibranti 75C e 75D) sul nastro 65.

Il vetro pronto forno con pezzatura 22-35mm subisce un processo analogo: viene condotto dal nastro 62 al nastro reversibile 66A che alimenta le macchine selezionatrici XIV ed il nastro reversibile successivo 67A, questo alimenta le macchine selezionatrici XIV ed il nastro reversibile successivo 68A che alimenta le macchine selezionatrici XIV e l'ultimo nastro reversibile 69A che alimenta ancora le n.3+3 macchine selezionatrici XIV. Tale gruppo di macchine fornisce da una parte vetro pronto forno mezzo bianco con pezzatura 22-35mm, riversato sul nastro 61 e da una parte vetro pronto forno colorato (misto) con pezzatura 22-35mm, riversato (tramite gli appositi trasportatori vibranti 75A e 75B) sul nastro 65.

A questo punto il vetro pronto forno colorato (misto), raccolto dal nastro 65 ed avente, globalmente, pezzatura 0-35mm, è ulteriormente deferrizzato ad opera del deferrizzatore 77A, poi condotto sul cumulo di rottame pronto forno misto dai nastri  $65/2=99$  e  $65/3=100$ . Per questa tipologia di rottame di vetro il ciclo è concluso.

Invece il vetro pronto forno mezzo bianco, avente globalmente pezzatura 12-35mm, raccolto dal nastro 61 ed ivi ulteriormente deferrizzato ad opera del deferrizzatore 78, è condotto poi al nastro 59 e 60 ed infine sul cumulo di rottame pronto forno mezzo bianco (area A11). Anche per questa tipologia di rottame di vetro il ciclo è concluso.

E' disponibile infine uno stoccaggio provvisorio (area A7) per vetro eventualmente inquinato da piccole particelle ceramiche residuo della lavorazione presso l'impianto A, da inviare a impianto esterno per effettuare una fine macinazione ed essere così successivamente riutilizzato. Il macinato pronto forno proveniente dall'impianto esterno di cui sopra è inviato direttamente agli impianti fusori di Vetreria Cooperativa Piegarese o stoccato temporaneamente sul piazzale.

## 2. IMPIANTO B per LAVORAZIONE della SABBIA di VETRO

L'impianto B per la lavorazione della SABBIA DI VETRO è installato in un capannone attiguo agli impianti A e C esistenti.

Il materiale utilizzato in ingresso consiste nel vetro di scarto risultante dalla lavorazione presso l'impianto A, più precisante è costituito principalmente dallo scarto delle macchine selezionatrici ottiche.

Il prodotto finale è costituito da una sabbia di vetro avente caratteristiche granulometriche e composizione adeguate all'utilizzo da parte della Vetreria Cooperativa Piegarese Soc. Coop. nel bacino fusorio per la produzione e lavorazione del vetro di colore verde o ultra.

La caratteristica peculiare di questo impianto consiste nell'utilizzare un processo "a secco" che, attraverso fasi successive di essiccazione forzata, aspirazione delle polveri e vagliatura del materiale, permette di ottenere risultati migliori a livello qualitativo con:

- Riduzione della presenza di frazione organica – e quindi del tenore di COD – che si ottiene con l'utilizzo complementare di sistemi di vagliatura, di aspirazione e di macinazione combinati con l'essiccazione.
- Riduzione della granulometria del prodotto finito mediante l'utilizzo di apposito mulino verticale e del sistema di controllo e di setacciatura che permettono di ottenere un materiale (sabbia) avente particelle di diametro inferiore al millimetro (micronizzazione).
- Riduzione, anche volumetrica, degli scarti di ceramica. I pezzetti di ceramica che potrebbero non essere stati completamente eliminati dalla linea di produzione, presentano comunque una granulometria uguale a quella della sabbia di vetro, senza così pregiudicarne la rifusione presso gli impianti di Vetreria Cooperativa Piegarese, dove, nelle normali condizioni operative dei forni fusori, fonderanno amalgamandosi con il vetro ed assumendone le medesime caratteristiche, senza determinare la presenza di materiali "infusi".
- Il prodotto, secco, viene trasportato dalla linea ai silos tramite un trasporto pneumatico in fase densa. Questo sistema consente la totale eliminazione di dispersioni ambientali di polveri.

Dai silos è possibile caricare direttamente dei mezzi cisterna tramite scaricatori telescopici anch'essi presidiati da aspirazione localizzata.

### LEGENDA del LAY – OUT

Pos.	Descrizione
B01	Tramoggia alimentazione
B02	Estrattore vibrante
B03	Nastro trasportatore
B04	Deferizzatore magnetico
B05	Elevatore a tazze
B06	Selezionatrice ceramica
B07	Elevatore a tazze
B08	Mulino a martelli
B09	Alimentatore vibrante
B10	Vaglio rotativo
B11	Alimentatore vibrante
B12	Selezionatrice amagnetica
B13	Elevatore a tazze
B14	Vaglio piano
B15	Essiccatore a letto fluido
B16	Elevatore a tazze
B17	Vaglio piano
B18	Depolveratore



B19	Depolveratore
B20	Elevatore a tazze
B21	Alimentatore vibrante
B22	Deferrizzatore
B23	Essiccatore a gradoni
B24	Nastro trasportatore
B25	Elevatore a tazze
B26	Depolveratore
B27	Elevatore a tazze
B28	Tramoggia mulino
B29	Alimentatore vibrante
B30	Mulino verticale
B31	Alimentatore vibrante
B32	Elevatore a tazze
B33	Vaglio piano
B34	Vaglio piano
B35	Vaglio a nutazione
B36	Propulsore pneumatico
B37	Nastro piano
B38	Elevatore a tazze
B39	Silo di stoccaggio
B40	Silo di stoccaggio
B41	Silo di stoccaggio
B42	Silo di stoccaggio
B43	Scaricatore telescopico
B44	Scaricatore telescopico
B45	Bruciatore in vena d'aria
B46	Ventilatore
B47	Ventilatore
B48	Miscelatore
B49	Post combustore
B50	Gruppo ciclone abbattitore
B51	Gruppo ciclone abbattitore
B52	Gruppo ciclone abbattitore
F6	Filtro a maniche
F7	Filtro a maniche
F8	Filtro a maniche
E6	Emissione
E7	Emissione
E8	Emissione

#### DESCRIZIONE SINTETICA dell' IMPIANTO B e suo FUNZIONAMENTO

Il materiale in ingresso è composto da un insieme di frammenti di vetro, misti con frammenti di ceramica, sassi, frammenti di plastica e di carta. L'ingresso avviene tramite la tramoggia B01, munita dell'estrattore vibrante B02. Tramite il nastro trasportatore B03 il materiale viene condotto sotto il deferrizzatore magnetico B04 in cui subisce un primo trattamento per l'allontanamento dei materiali ferrosi magnetici.

Tramite l'elevatore a tazze B05 il materiale viene poi trasportato fino alla macchina selezionatrice della ceramica B06 e, tramite l'ulteriore elevatore a tazze B07, fino al mulino a martelli B08 nel quale subisce una riduzione granulometrica. Successivamente, l'alimentatore vibrante B09 adduce il materiale al vaglio rotativo B10 atto alla vagliatura dello stesso tramite una rete a maglie di diametro pari a 22 mm. Un ulteriore alimentatore vibrante B11 porta poi il materiale fino alla macchina selezionatrice amagnetica B12 per la

separazione dei metalli non magnetici. Un successivo elevatore a tazze B13 porta il materiale fino all'ulteriore vaglio B14 che è nella configurazione piana e che opera ancora una vagliatura dello stesso.

Questo passaggio permette di estrarre la maggior parte della frazione di plastica e carta (circa il 5% del totale in ingresso che comunque non si frantuma con la macinazione), al fine di ottenere una granella di vetro con alcuni residui fini.

A questo punto la granella viene asciugata in un primo essiccatore a letto fluido B15 (convogliato al filtro a maniche F6 ed all'emissione E6) che porta l'umidità residua ad un valore inferiore al 2% in modo da permettere la separazione della frazione organica, ancora presente.

Dopo l'essiccazione, l'intera frazione formata da particelle aventi diametro tra 0 e 20 mm entra, attraverso l'elevatore a tazze B16, nel vaglio piano B17 e viene divisa in due flussi distinti: una frazione da 0-8mm ed un'altra da 9-20mm.

Questo passaggio permette di ottenere due granulometrie, grazie alle quali risulta più agevole attraversare i depolveratori a flusso incrociato B18 e B19 e consentire che questi svolgano la propria specifica funzione: eliminare l'eventuale frazione leggera ancora presente.

I depolveratori B18 e B19 sono presidiati da un sistema di aspirazione ed abbattimento composto dai cicloni B50 e B51, da filtri a reti metalliche e dal filtro a maniche di coda F7 e quindi dall'emissione E7.

Infatti tanto più la granulometria è omogenea (e ristretta in un ben determinato range) tanto più è possibile tarare il flusso di aria in controcorrente di ciascuno dei depolveratori, in modo da creare le condizioni ottimali per riuscire ad estrarre tutta la frazione leggera presente in ciascuno dei due flussi a granulometria differenziata, volutamente creati.

Quindi ogni flusso – a granulometria differenziata – attraverserà un distinto depolverizzatore caratterizzato da impostazioni adeguate e proporzionate alla granulometria da trattare. Il materiale aspirato (circa il 10% del totale in ingresso) che ciascun depolveratore riesce ad asportare – dalla massa in trattamento – viene poi scaricato dai cicloni e dal filtro di coda.

Una volta uscite dai depolveratori, le due frazioni depolverate si riuniscono nell'elevatore a tazze B20, vengono stese sul banco vibrante B21 in acciaio inox presidiato da una calamita deferrizzatrice B22 al Neodimio che ha la funzione di togliere eventuali frammenti metallici magnetici. Questo tipo di magnete lavora ad una distanza di circa 3-5 cm max dal flusso di materiale ed è in grado di attrarre temporaneamente anche eventuali frammenti di acciaio.

In questo punto della linea produttiva si ottiene una granella di vetro totalmente ripulita da parti estranee quali plastica, carta e metalli. La granella di vetro rimane ricca tuttavia di sassi, pietre e frammenti di ceramica che rendono impossibile l'utilizzo di questo materiale tal quale per il riciclaggio. La percentuale di materiale organico residua presenta una percentuale di perdita al fuoco media (METODO CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984) pari allo 1,2% dipendentemente dalle caratteristiche del materiale in ingresso.

A questo punto il materiale fin qui processato viene addotto ad un secondo essiccatore "a gradoni" B23, nel quale viene sottoposto ad un'essiccazione spinta.

Anche questo essiccatore è convogliato, attraverso un postcombustore B49, al filtro F6 e quindi all'emissione E6.

Il materiale che entra sul primo gradone viene sottoposto ad una sfiammata superficiale per alcuni secondi per poi essere rovesciato sul secondo gradino in modo tale da portare in vicinanza della fiamma la maggior parte della sua massa, e così via.

All'uscita il materiale assume una temperatura superficiale massima di 160°; senza, quindi, essere intaccato in nessun modo.

Questo passaggio consente di pulire la superficie dei frammenti di vetro andando a stabilizzare il COD del prodotto finale.

Il processo così strutturato impedisce che nel successivo passaggio in essiccatore si possano sviluppare sostanze pericolose; nell'essiccatore, infatti, vengono ad essere presenti solo vetro, sassi ecc.

Inoltre, per massimizzare la sicurezza della linea e minimizzare l'impatto delle emissioni, tutta l'aria in uscita dall'essiccatore viene poi catturata nel miscelatore B48 e convogliata dai ventilatori B46 e B47 in un post-bruciatore di sicurezza B45 che ne incrementerà la temperatura fino ad 850°C con un tempo di contatto  $\geq 1$  secondo.

A questo punto il materiale, attraverso il nastro trasportatore B24 e l'elevatore a tazze B25, entra in un ulteriore depolveratore B26 (questo terzo depolveratore è presidiato dal ciclone B52, filtro a reti metalliche ed infine dal filtro a maniche F7 e quindi convogliato ad E7) e passa, attraverso l'elevatore a tazze B27, la tramoggia B28 e l'alimentatore vibrante B29, nel mulino verticale B30 per la micronizzazione finale.

Al termine del processo si ottiene una sabbia di vetro che deve però ancora essere vagliata per la regolazione granulometrica, in modo da renderla idonea per la fusione come materia prima nel contiguo impianto di Vetreria Cooperativa Piegarese. Allo scopo, tramite l'alimentatore vibrante B31 e l'elevatore a tazze B32, il materiale viene portato ai vagli piani B33 e B34.

Dopo la macinazione e le successive vagliature, il vetro fine entra in un vaglio classificatore a nutazione B35 con reti a sezione variabile. Ciò che passa nel setaccio costituisce il prodotto finito sabbia di vetro. Sotto il setaccio è posizionato il propulsore pneumatico B36 che permette il trasporto pneumatico della sabbia.

Tramite il PLC di gestione della linea è possibile azionare alcune valvole pneumatiche multivia. Il materiale può essere in questo modo caricato, attraverso il nastro piano B37 e l'elevatore a tazze B38, direttamente in uno dei quattro sili a disposizione (B39, B40, B41, B42). I sili sono muniti di appositi bracci scaricatori telescopici (B43, B44) atti allo scarico della sabbia di vetro sugli appositi mezzi di trasporto per il conferimento negli impianti di Vetreria Cooperativa Piegarese.

Nella prima parte della linea di lavorazione, dalla tramoggia di carico B01 della linea sino al primo essiccatore B15, il materiale è per definizione molto umido. Una volta effettuato il primo stadio di essiccazione a letto fluido il materiale sarà asciutto. Tutta la parte di impianto che tratta materiale secco e pulito (quindi a partire dall'uscita del secondo essiccatore a gradoni B23) è chiusa ed i macchinari sono presidiati dall'aspirazione di servizio convogliata al filtro a maniche F8 e quindi all'emissione E8.

### 3. IMPIANTO C per LAVORAZIONE ROTTAME MEZZO BIANCO e LASTRA PIANA

Questo impianto posto a valle dell'impianto A (posto internamente a capannone prefabbricato esistente) viene utilizzato per la lavorazione di Rottame di vetro e Lastra piana, al fine di renderli utilizzabili dalla Vetreria Cooperativa Piegarese Soc. Coop. nel bacino fusorio per la produzione e lavorazione del vetro di colore mezzo bianco. Il materiale da lavorare proviene da acquisto commerciale presso privati e unità produttive.

#### LEGENDA del LAY – OUT

Pos.	Descrizione
1	Tramoggia caricamento Rottame mezzo bianco e Lastra piana + macchina frantumatrice
2	Nastro di prima movimentazione del materiale
2A	Deferizzatore per eliminazione metalli magnetici
3	Tramoggia e mulino a martelli
4	Nastro trasportatore
4A	Nastro riciclo dello scarto
5	Deferizzatore per eliminazione metalli magnetici
6	Macchina selezionatrice dei materiali amagnetici
7	Nastro trasportatore
8	Vaglio vibrante (pezzatura > 25 mm)
9	Nastro di evacuazione del materiale lavorato
9A	Deferizzatore per eliminazione metalli magnetici
10	Nastro di riciclo del materiale fuori vaglio
11	Nastro evacuazione materiale retinato
12	Cappa di aspirazione
12A	Tubazione di collegamento dalla cappa al ciclone
12B	Ciclone separatore in acciaio (spessore 30/10)
12B1	Ventilatore centrifugo e motore elettrico
12C	Collettore di scarico dei Rifiuti solidi urbani ed assimilabili
12D	Nastro trasportatore per riciclo scarti
<b>AREE di STOCCAGGIO</b>	
C1	Stoccaggio provvisorio del Rottame mezzo bianco e Lastra piana da lavorare
C3	Stoccaggio provvisorio del Rottame mezzo bianco e Lastra piana dopo la lavorazione, pronto per il conferimento alla Vetreria Cooperativa Piegarese Soc. Coop. (utilizzo nella fusione)

#### DESCRIZIONE SINTETICA dell' IMPIANTO C e suo FUNZIONAMENTO

Il materiale stoccato temporaneamente nell'area C1 viene immesso con pala meccanica nella tramoggia 1, ove viene frantumato da apposita macchina poi, a mezzo di apposito estrattore, scaricato sul nastro 2. Nel tratto ricadente su tale nastro, è funzionante un deferizzatore 2A che provvede alla intercettazione dei metalli magnetici. Il materiale in lavorazione giunge alla tramoggia 3, dove un mulino a martelli ne cura la frantumazione per poi scaricarlo sui nastri 4 e 4A (quest'ultimo atto al riciclo dello scarto). Durante il passaggio sul nastro trasportatore 4, il materiale lavorato passa su altro deferizzatore 5 e successivamente viene convogliato sulla macchina selezionatrice 6 che provvede alla espulsione delle parti amagnetiche, previo specifico nastro di evacuazione 11. Il nastro trasportatore 7 (posto inferiormente alla macchina selezionatrice 6) raccoglie il materiale per inviarlo al vaglio vibrante 8 (pezzatura > 25 mm).

Il materiale delle dimensioni inferiori a 25 mm viene in ultimo convogliato con nastro 9, in cui è installato un deferrizzatore 9A, nella corrispondente area di stoccaggio provvisorio (C3) mentre l'inerte fuori vaglio (ossia con dimensioni superiori a 25 mm) viene invece riportato con nastro trasportatore 10 all'inizio del ciclo (tramoggia 1).

Il vaglio è dotato di specifica cappa di aspirazione 12 collegata, tramite la tubazione 12A, al ciclone di aspirazione 12B, dotato di apposito ventilatore 12 B1. Il materiale leggero aspirato dal ciclone viene depositato dalla tubazione 12C allo stesso scarrabile a cui adduce il nastro 11, mentre il materiale di scarto più pesante viene depositato dal nastro 12D sul nastro di evacuazione 11, successivamente viene stoccato temporaneamente nell'apposita area per retinato.