



**DOMANDA RILASCIO
AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE.
ZIGNAGO VETRO S.p.A.
Stabilimento di Empoli (FI)**

SINTESI NON TECNICA

Informazioni generali

La Zignago Vetrol S.p.A. produce contenitori per l'industria alimentare, farmaceutica e la profumeria. Presso lo stabilimento di Empoli la produzione è esclusivamente dedicata al settore alimentare producendo bottiglie e vasi. L'unità produttiva è costituita da due forni di cui uno, il forno 3, produce vetro colorato, verde e "DMG", dedicato principalmente al bottigliame. Il secondo forno, forno 4, produce vetro bianco per i vasi alimentari e vetro acqua marina, leggermente azzurro, dedicato a contenitori destinati al mercato del vino e dell'olio d'oliva.

La produzione complessiva dell'anno 2006 è stata di 160.000 tonnellate anno di contenitori imballati. Il personale diretto è di 220 unità con un indotto di circa un centinaio di ulteriori lavoratori.

Il ciclo produttivo:

Le fasi produttive dirette sono le seguenti:

- *Scarico materie prime e stoccaggio*
- *Pesatura miscelazione e trasferimento*
- *Fusione*
- *Condizionamento*
- *Formatura*
- *Trattamento superficiale e ricottura*
- *Controlli e immagazzinamento*



Le operazioni a servizio della produzione sono le seguenti:

- *Preriscaldamento stampi.*
- *Manutenzione macchine formatrici, stampi e impianti generali*

Gli impianti di servizio sono i seguenti:

- *Produzione aria compressa e vuoto*
- *Produzione acqua addolcita*
- *Produzione energia termica per uffici, spogliatoi, preriscaldamento olio combustibile.*

Le materie prime principali utilizzate nel processo sono le seguenti :

| <i>Materia prima</i> | <i>Consumo 2006</i> | |
|-------------------------------------|----------------------------|-----------------|
| <i>Rottame di vetro acquistato:</i> | <i>90.000</i> | <i>ton/anno</i> |
| <i>Sabbia silicea</i> | <i>50.000</i> | <i>ton/anno</i> |
| <i>Rottame produzione riciclato</i> | <i>30.000</i> | <i>ton/anno</i> |
| <i>Carbonato di sodio</i> | <i>15.000</i> | <i>ton/anno</i> |
| <i>Dolomite</i> | <i>8.000</i> | <i>ton/anno</i> |
| <i>Carbonato di Calcio (Marmo)</i> | <i>8.000</i> | <i>ton/anno</i> |
| <i>Loppa d'altoforno</i> | <i>1.500</i> | <i>ton/anno</i> |
| <i>Solfato di sodio</i> | <i>400</i> | <i>ton/anno</i> |
| <i>Solfato di calcio</i> | <i>200</i> | <i>ton/anno</i> |
| <i>Ossido di ferro</i> | <i>180</i> | <i>ton/anno</i> |
| <i>Carbone</i> | <i>20</i> | <i>ton/anno</i> |
| <i>Cromite</i> | <i>10</i> | <i>ton/anno</i> |
| <i>Coloranti</i> | <i>500</i> | <i>kg/anno</i> |



Il processo produttivo:

Scarico materie prime e stoccaggio:

In questo processo le materie prime portate dai camion vengono immagazzinate in cumuli al coperto (sabbia), in cumuli all'aperto (rottame) ed il resto delle materie prime in silos di stoccaggio.

Tutte le fasi di scarico dei prodotti asciutti dai mezzi di trasporto ai silos di stoccaggio, avvengono tramite trasporto pneumatico. Gli sfiami dei silos sono dotati di sistemi di aspirazione delle polveri e successiva filtrazione tramite filtro a maniche.

Pesatura Miscelazione e trasferimento:

Tutte le materie prime, in cumulo vengono prelevate tramite pala meccanica dai vari punti di stoccaggio e trasportate all'impianto di pesatura. Le materie prime in silo sono estratte tramite, coclee o canale vibranti, e scaricate sulle bilance di pesatura. In base a specifiche ricette si dosano le materie prime con diverse percentuali in peso e successivamente inviate, tramite nastri trasportatori, alle mescolatrici.

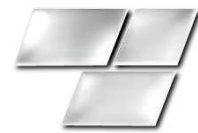
Una volta caricate le mescolatrici avviene la miscelazione della materia prima. A fine operazione la miscela viene scaricata su un nastro trasportatore che la trasferisce alle tramogge di carico dei forni fusori.

Tutti i sistemi di scarico e trasporto del materiale polverulento sono provvisti di sistema di aspirazione e filtrazione tramite filtri a maniche, per evitare la dispersione delle polveri in aria.

Fusione:

La miscela vetrificabile, finemente omogeneizzata, viene stoccata in appositi silos di caricamento forno.

Alla base dei suddetti silos un sistema di alimentazione introduce continuamente la miscela nella parte iniziale del forno, dove avviene il processo di fusione. Sono presenti due forni, forno 3 e forno 4 con capacità prossima a 300 t/giorno cadauno.



Le emissioni di questo processo sono costituite dai seguenti prodotti:

- *prodotti di combustione del gas naturale e/o dell'olio combustibile denso BTZ, (NO_X ; SO_X ; CO_2 ; polveri provenienti dalla combustione del BTZ).*
- *Prodotti di decomposizione: un'ulteriore aliquota di CO_2 e SO_X derivano dalla decomposizione delle materie prime e rispettivamente dei carbonati di sodio, di calcio e di magnesio e dalla decomposizione dei solfati. Di entità minore sono i cloruri e fluoruri provenienti dalle impurezze delle materie prime e del rottame acquistato. (emissioni gassose espresse come HCl e HF)*
- *Le polveri: derivano in misura minore dal trascinarsi della materia prima introdotta nel forno e dal particolato emesso dalla combustione dei combustibili liquidi. La maggior parte delle polveri si formano dalla ricomposizione di frazioni di alcune materie prime che passano dalla fase solida a vapore nel bacino di fusione. Successivamente condensano, ricomponendosi nelle zone più fredde del forno, come effetto della reazione chimica fra i composti dello zolfo e alcali (solfati di sodio e potassio).*

Il gas proveniente dal forno, dopo essere passato in appositi rigeneratori a recupero di calore, viene inviato all'impianto di abbattimento delle polveri costituito da un precipitatore elettrostatico con pre abbattimento dei gas acidi tramite torre di contatto con prodotti di neutralizzazione.

In questa fase i rifiuti prodotti sono costituiti dalle polveri di abbattimento dei fumi estratte dall'elettrofiltro, dai solfati condensati alla base delle camere di rigenerazione e dai refrattari di scarto prodotti dalla manutenzione del forno.

Condizionamento:

All'uscita del forno di fusione si trovano una serie di canali di trasferimento del vetro che portano la massa fusa in prossimità delle macchine di formatura.

Il vetro fuso nel suo percorso di trasferimento dall'uscita del forno alle macchine deve subire un processo di variazione e regolazione della temperatura secondo una determinata curva. Per questo scopo sui fianchi dei canali sono installate rampe di bruciatori (per il riscaldamento), mentre sulla volta degli stessi ci sono delle aperture regolabili (per il raffreddamento).



La regolazione sia dei bruciatori che delle aperture permette di realizzare la curva di temperatura voluta.

Il combustibile utilizzato è esclusivamente il gas naturale.

I prodotti della combustione originano delle emissioni diffuse evacuate a mezzo estrazione naturale attraverso degli aeratori statici. (Robertson)

Formatura:

All'uscita dei canali di condizionamento specifiche apparecchiature (feeders) producono gocce di vetro fuso che vengono consegnate alle macchine.

Tali gocce vengono trasferite agli stampi in ghisa, tramite apposite guide goccia, e per effetto combinato del vuoto e dell'aria compressa si realizza il contenitore.

Questo impianto è costituito da macchine formatrici tipo "IS".

In quest'area sono collocati, al piano inferiore del piano macchine, vasche colme d'acqua con all'interno i nastri raschiatori. Tali vasche sono denominate "scrapers". In caso di arresti produzione, guasti, cambio stampi, scioperi, il vetro viene deviato all'interno degli scrapers che eseguono il raffreddamento e l'evacuazione del vetro fuso. Le vasche scrapers vengono alimentate da flussi d'acqua, uno per ogni linea, utilizzando acqua proveniente dall'impianto di riciclo della stessa. Ogni flusso d'acqua viene fatto scorrere all'interno di un canale d'acciaio e posto in prossimità del punto di fuoriuscita delle gocce. In caso di avaria della macchina formatrice, un tegolo deviatore sposta le gocce all'interno della canale di scarico, il getto d'acqua provvede a raffreddare ed a trascinare le gocce di vetro fuso all'interno della vasca scraper. Sono installati n.° 2 sistemi di vasche scraper, una per ogni forno.

L'acqua di raffreddamento del vetro, dopo la sedimentazione su apposito impianto, viene riciclata. Una parte viene smaltita attraverso la pubblica fognatura.

Al fine di rendere agevole il distacco del contenitore dallo stampo, la parte a contatto con il vetro viene periodicamente lubrificata con grasso a base di grafite tramite uno scovolo in cotone. I fumi generatisi dall'operazione originano delle emissioni diffuse evacuate a mezzo estrazione naturale attraverso degli aeratori statici. (Robertson)



I rifiuti prodotti sono costituiti da miscela acqua con modesta presenza di emulsioni oleose costituite da perdite di lubrificante delle macchine formatrici opportunamente raccolto in apposite vasche e/o fusti. Dal processo di scovolatura vengono scartati gli scovoli consumati e sporchi d'olio che vengono smaltiti.

Trattamento superficiale e ricottura

All'uscita delle macchine formatrici i contenitori attraversano una cappa in cui vengono trattati con un prodotto a base di stagno. I prodotti di reazione fra stagno e vetro hanno elevatissima durezza e quindi sono resistenti all'abrasione e ai graffi che si possono generare tramite lo sfregamento reciproco in fase di trasferimento sui nastri trasportatori. Sopra tale cappa è realizzata un'apertura dalla quale con un condotto si evacuano i vapori di tale sostanza che hanno reagito con la superficie del vetro.

Tutti i contenitori usciti dalla formatura, dopo trattamento superficiale a caldo, a seguito della rapida variazione di temperatura causata dal processo di formatura sono ancora sottoposti a forti tensioni interne.

Per annullarle e quindi migliorare la resistenza meccanica, è necessario procedere con la ricottura che consiste in un riscaldamento fino a 550 °C ed un raffreddamento lento fino a temperatura ambiente.

I contenitori vengono trasportati alle gallerie di ricottura.

Le gallerie sono dotate di bruciatori a metano controllati da una serie di regolatori elettronici che consentono la realizzazione di una curva di ricottura dei contenitori. I prodotti di combustione fuoriescono dalle gallerie di ricottura e vengono estratti per convezione naturale da apposite aperture sul tetto del capannone.

I rifiuti prodotti sono costituiti dai fusti vuoti che contenevano sostanze corrosive e pericolose costituite dai composti di stagno.

Controlli e immagazzinamento

Dopo il trattamento di ricottura, i contenitori passano ai sistemi di controllo dei difetti; tutti i contenitori scartati sono reintrodotti nel forno come rottame di vetro riciclato internamente.



Dopo i controlli automatici si passa alle macchine di pallettizzazione e di termoretrazione; infine i contenitori imballati vengono trasportati al magazzino prodotti finiti.

I rifiuti prodotti in questa fase sono costituiti da scarti di materiale di imballaggio dei contenitori tipo polietilene, cartone e pallets in legno.

Operazioni a servizio della produzione

Preriscaldamento stampi.

Gli stampi che sono montati sulla macchina formatrice, devono essere cambiati per mantenere costante il livello di qualità del prodotto.

Gli stampi uscenti dalle officine di manutenzione vengono preriscaldati, in più fornelli a metano, prima di essere montati in macchina e ciò per rendere più celere l'avvio della produzione e per assicurare maggior durata agli stampi stessi

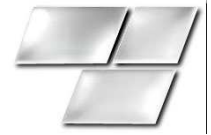
Manutenzione macchine formatrici, stampi e impianti generali

A servizio della produzione dello stabilimento ci sono le officine manutenzione di seguito elencate:

- *Officine manutenzione elettrica generale*
- *Officina manutenzione meccanica generale*
- *Officina manutenzione stampi*
- *Officina manutenzione macchine*

Le officine manutenzione generale influiscono in modo trascurabile alle emissioni ed alla produzione di rifiuti.

Presso l'officina manutenzione stampi, si esegue il controllo dimensionale, la ricostruzione ed il trattamento di tutti gli stampi utilizzati in produzione. La ricostruzione viene eseguita tramite riporto per fusione di polveri metalliche, lavorazione effettuata sotto cappa. I fumi di saldatura e riporto materiali vengono aspirati e filtrati in apposito filtro a maniche. Successivamente avviene la lavorazione meccanica e la lucidatura, con tamponi abrasivi, della superficie



ricostruita. La superficie dello stampo a contatto vetro viene poi ricoperta con delle lacche protettive che favoriscono anche lo stacco del contenitore formato. Le lacche sono distribuite sullo stampo sotto cappa di aspirazione e successivamente fatte indurire all'interno di un fornello di cottura.

Presso l'officina manutenzione macchine vengono eseguiti i controlli e le lavorazioni sui meccanismi delle macchine in modo garantire la perfetta funzionalità ed affidabilità delle stesse. Vengono utilizzati prodotti per la pulizia ed il lavaggio dei pezzi meccanici prima di operare sugli stessi. Tali emissioni sono diffuse. Esiste una lavatrice automatica delle attrezzature che esegue la pulizia con una soluzione acquosa. Le soluzioni di scarto vengono conferite a terzi autorizzati allo smaltimento.

Altri rifiuti prodotti sono gli oli esausti di compressori, stampi inutilizzabili, in ghisa o in bronzo, parti di impianto obsolete.

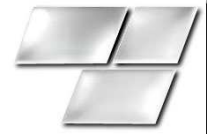
Impianti di servizio

Produzione aria compressa e vuoto

Componente fondamentale per la produzione dei contenitori è l'aria compressa ed il vuoto. Per la formatura dei contenitori, la movimentazione dei meccanismi delle macchine e dei pallettizzatori è necessaria aria compressa. La produzione dell'aria avviene a due livelli diversi di pressione. Aria di "alta" a 5 bar per il processo di formatura dei vasi. Dall'aria di "alta" si preleva l'aria dei meccanismi pneumatici di tutti gli impianti. Aria di "bassa" a circa 3 bar per il processo di formatura delle bottiglie. Dall'aria di bassa si preleva anche l'aria dei meccanismi delle macchine. Si utilizza anche il vuoto per favorire la formatura dei contenitori ed aumentare la velocità di produzione.

Per la produzione dell'aria si usano solo compressori centrifughi "oil free". L'entità di energia consumata dal reparto compressori è consistente circa 15.000 MWh/anno.

La compressione dell'aria provoca il riscaldamento della stessa e dei compressori. E' necessario quindi raffreddare le macchine e l'aria prodotta. All'uscita dei compressori è necessario deumidificare l'aria; infatti il raffreddamento, causato dalla sua espansione sui punti di utilizzo, abbasserebbe la temperatura dell'aria provocando la condensazione dell'acqua disciolta che si trova in condizioni di



sovrassaturazione. La deumidificazione avviene tramite un ulteriore raffreddamento dell'aria. Deumidificatori, compressori e pompe a vuoto hanno la necessità di dissipare un ingente quantitativo di calore. Allo scopo sono state installate torri evaporative. Le torri evaporative utilizzano acqua di pozzo trattata tramite filtrazione ed addolcimento in modo da ridurre il al minimo il consumo.

Produzione acqua addolcita

Al fine di limitare l'uso di acqua per il raffreddamento delle apparecchiature venne realizzato un impianto di filtrazione ed addolcimento dell'acqua. Il nuovo impianto presenta una maggiore affidabilità, efficienza ed un elevato livello di automazione.

Il processo è basato su una prima filtrazione iniziale tramite filtri, ed un secondo trattamento di addolcimento a resine. Il comparto filtrazione è costituito da due filtri funzionanti in parallelo. In fase di rigenerazione un filtro tratta l'acqua che serve all'altro per il controlavaggio. Gli addolcitori a resina lavorano in tandem, mentre uno produce il restante va in rigenerazione.

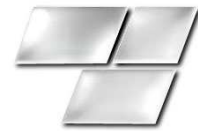
La fase di rigenerazione di filtri e addolcitori scarica in fognatura pubblica le acque utilizzate.

Nell'acqua inviata alle torri evaporative viene dosato un prodotto antincrostante e anticorrosivo per evitare la formazione di incrostazioni di natura biologica (alghe) e chimica (calcare)

Produzione energia termica per decompressione metano, uffici, spogliatoi, preriscaldamento olio combustibile.

Presso la cabina di decompressione del metano sono installate delle valvole di riduzione della pressione. Il metano dalla pressione di rete, 12 bar, viene portato ad una pressione di 1,5 bar, idonea alle utenze industriali. La fase di espansione del gas riduce la temperatura dello stesso. E' necessario quindi fornire calore al gas in modo da evitare i formazione di ghiaccio. All'interno di un locale separato e fianco della cabina metano è installata una caldaia di riscaldamento del gas decompresso.

Oltre al gas metano nel processo di fusione viene utilizzato anche olio combustibile denso. Allo scopo di rendere sufficientemente fluido il combustibile



liquido per il suo trasporto al forno, in prossimità del deposito del olio combustibile, è stata installata una caldaia di preriscaldamento dell'olio. Essa preriscalda l'acqua di una serpentina immersa nel serbatoio di stoccaggio.

Sono inoltre installate caldaie a metano per il riscaldamento degli uffici, officine, la produzione di acqua calda sanitaria per i bagni e le docce degli operai e impiegati, la mensa.

I rifiuti prodotti sono quelli tipicamente caratteristici delle attività di ufficio e mensa.