

Pilkington Italia S.p.A.

RIESAME AIA 2022

SINTESI NON TECNICA

Sommario

Pilkington Italia S.p.A.....	1
RIESAME AIA 2022	1
SINTESI NON TECNICA.....	1
1. PREMESSA.....	2
2. PRODUZIONE DEL VETRO PIANO	2
2.1 Stoccaggio delle materie prime.....	2
2.2 Preparazione della miscela vetrificabile	3
2.3 Fusione	3
2.4 Formatura	3
2.5 Ricottura.....	4
2.6 Taglio ed imballo	4
3. PRODUZIONE DEL VETRO LAMINATO.....	4
3.1 Assemblaggio.....	4
3.2 Autoclavatura	5
3.3 Visita e imballo	5
4. PRINCIPALI EMISSIONI INQUINANTI ED IMPATTI AMBIENTALI DA LINEA FLOAT... 5	
4.1 Stoccaggio delle materie prime.....	5
4.2 Preparazione della miscela vetrificabile	5
4.3 Fusione	6
4.4 Formatura	6
4.5 Ricottura.....	7
4.6 Taglio ed imballo	7
5. PRINCIPALI EMISSIONI INQUINANTI ED IMPATTI AMBIENTALI DA LINEA FLOAT... 8	
5.1 Assemblaggio.....	8
5.2 Autoclavatura	8
5.3 Visita e imballo	9

1. PREMESSA

Lo stabilimento Pilkington Italia di Porto Marghera appartiene al Gruppo NSG, uno dei più grandi produttori di prodotti vetrari per i mercati dell'edilizia e dell'automobile, con impianti produttivi in Asia, Europa, Stati Uniti e Sud America.

A Porto Marghera, la produzione è dedicata al vetro piano, dedicato in generale all'edilizia (interni o esterni), e vetro laminato, ossia vetro con funzioni speciali, come ad esempio il vetro di sicurezza. Il vetro piano viene realizzato secondo il processo chiamato float, che prevede la formazione di un nastro piano e continuo, con spessore e larghezza stabiliti, attraverso il galleggiamento dello stesso su un bagno di stagno metallico fuso.

Il vetro laminato, successivamente, è il risultato della stratificazione di due o più lastre di vetro intercalate da uno o più fogli di PVB (polivinilbutirrale) come adesivo e viene utilizzato come vetro di sicurezza, anticrimine e antisfondamento.

Il processo produttivo del vetro piano si articola attraverso i seguenti sotto processi:

- Stoccaggio delle materie prime
- Preparazione della miscela vetrificabile
- Fusione della miscela vetrificabile nel forno
- Formatura nel bagno
- Ricottura in galleria
- Taglio e imballaggio

2. PRODUZIONE DEL VETRO PIANO

2.1 Stoccaggio delle materie prime

Le materie prime utilizzate per la fabbricazione del vetro sono:

- sabbia silicea (o feldspatica per la produzione di vetro extra chiaro),
- carbonato sodico (soda),
- carbonato di calcio (calcare),
- carbonato doppio di calcio e magnesio (dolomite),
- solfato sodico,
- carbone (in piccolissima percentuale)
- rottame di vetro proveniente dagli inevitabili sfridi del processo e che viene completamente riciclato e riutilizzato.

Il solfato ed il carbonato sodico sono due materie prime di sintesi, mentre gli altri componenti sono sostanze che si trovano in natura e che subiscono solamente processi fisici di macinazione, lavaggio e classificazione granulometrica per rispondere alle esigenze del processo.

La sabbia silicea viene trasportata in stabilimento via nave e successivamente scaricata nei nostri depositi tramite nastro trasportatore.

Ad eccezione del carbone che arriva in big bags, tutte le altre materie prime sono trasportate per mezzo di autocisterne e scaricate pneumaticamente in silos.

L'area materie prime comprende:

- 2 depositi per la sabbia,
- 9 silos in cemento armato e 3 silos metallici per tutte le altre materie prime.

- 1 parco rottame: il rottame di vetro proviene dagli sfridi che si producono durante la sbordatura delle lastre, in quota parte può provenire dalla rottamazione che avviene direttamente in linea a causa di problemi qualitativi o tecnici.

2.2 Preparazione della miscela vetrificabile

Le materie prime vengono pesate secondo una ricetta prestabilita al fine di produrre un vetro con determinate caratteristiche chimico fisiche e colorimetriche; a seguito della pesatura avviene il processo di mescolazione che assicura l'omogeneità della miscela vetrificabile. In questa fase viene addizionata dell'acqua che ha il duplice scopo di mantenere l'umidità ottimale richiesta dal processo e di ridurre l'inevitabile spolverio della miscela.

Prima di entrare nel forno fusorio la miscela vetrificabile viene addizionata con il rottame di vetro in proporzioni che dipendono dalla disponibilità di rottame e da eventuali necessità di processo. La percentuale può variare mediamente dal 10 al 20%.

La miscela vetrificabile ottenuta viene inviata al forno per essere fusa, attraverso nastri trasportatori.

2.3 Fusione

Durante il processo di fusione le materie prime si decompongono a 1600°C in ossidi metallici, che costituiscono i componenti del vetro, e in sostanze volatili che si uniscono ai prodotti della combustione del gas e che vengono evacuate dal camino previo passaggio attraverso impianto di trattamento.

La combustione è assicurata da 28 bruciatori posizionati sui due lati opposti del bacino di fusione (dx e sx): il consumo è di circa 5000 m³/h di gas naturale, che necessitano una quantità d'aria comburente pari circa a 8,5 volte il volume del gas. I bruciatori non lavorano contemporaneamente, ma ogni 20 minuti circa si scambiano quelli di dx con quelli di sx. Le fiamme prodotte dai bruciatori di dx lambiscono la superficie del vetro trasmettendo calore per irraggiamento e i gas di combustione passano attraverso la struttura refrattaria a nido d'ape (rigeneratore) collocata sul lato sx del forno, cedendo parte del proprio calore, e attraverso il condotto fumi entrano nel sistema di trattamento per essere depurati. Nei successivi 20 minuti avviene esattamente il contrario: si accendono i bruciatori di sx e questa volta i fumi di combustione escono attraverso il rigeneratore di dx per entrare al sistema di trattamento fumi attraverso il condotto fumi. L'aria comburente, aspirata dall'ambiente esterno, passa attraverso il rigeneratore di sx, reso caldo dal precedente passaggio dei fumi, e si preriscalda, riducendo così il fabbisogno energetico.

All'interno del forno avvengono tutte le reazioni che concorrono alla formazione degli inquinanti gassosi caratteristici di questo tipo di processo e che vengono convogliati alla ciminiera previo passaggio attraverso un sistema di trattamento a più step, con abbattimento a calce (riduzione degli acidi), elettrofiltro (abbattimento delle polveri) e sistema SCR (abbattimento degli NOx).

Una volta completata la fusione, il vetro si libera di ogni impurità gassosa e si raffredda lentamente fino alla temperatura di colata che è di circa 1100 °C.

2.4 Formatura

L'afflusso del vetro dal forno al bagno di formatura avviene attraverso lo Spout ed il tweel costituiti entrambi da materiale refrattario. Il bagno di formatura consiste in una struttura metallica internamente rivestita in materiale refrattario contenente stagno fuso mantenuto liquido grazie allo stesso calore irraggiato dal vetro.

Il minor peso specifico permette al vetro di galleggiare sullo stagno fuso (floating) consentendo la formazione di un nastro continuo di vetro. Spessori e larghezze diverse vengono ottenuti attraverso l'utilizzo di particolari attrezzature.

Nel bagno viene insufflata un'atmosfera costituita da azoto puro e una minima percentuale di idrogeno necessario a contrastare eventuali infiltrazioni di ossigeno che potrebbero ossidare lo stagno. Condizionando opportunamente il bagno attraverso una serie di raffreddatori a circolazione d'acqua e resistenze elettriche posizionate sul tetto, il vetro raggiunge la temperatura di circa 600°C ed uno stato viscoplastico che gli consente di mantenere la sua consistenza sui rulli senza afflosciarsi.

2.5 Ricottura

Una volta formato il nastro di vetro avanza su un treno di rulli, raffreddandosi fino a temperatura ambiente (Galleria di ricottura) secondo un preciso gradiente di raffreddamento, impostato dalla sala controllo.

Durante questa fase si crea uno stato tensionale opportuno tale da consentire il taglio sia in linea che successivamente presso i clienti.

La temperatura all'interno della galleria è assicurata da un sistema di resistenze e ventilatori alimentati da energia elettrica.

2.6 Taglio ed imballo

A temperatura ambiente, il nastro vetro continuo esce dalla galleria e con un sistema meccanico automatizzato viene inciso in senso longitudinale per consentire la rimozione dei bordi e poi tagliato in senso trasversale originando lastre con le dimensioni richieste dal mercato. Le lastre così ottenute vengono trasferite automaticamente su cavalletti specifici o imballate in casse di legno.

3. PRODUZIONE DEL VETRO LAMINATO

Il processo produttivo del vetro laminato si articola attraverso i seguenti sub processi:

- Assemblaggio vetro di base e film intercalare (PVB)
- Autoclavatura
- Visita ed imballo del prodotto finito

3.1 Assemblaggio

Nel processo di laminazione vengono utilizzate lastre di vetro piano di altezza fissa pari a 3210 mm con una lunghezza variabile da 1600 a 6000 mm. La gamma di spessori varia dai 3 ai 12 mm. Le lastre di vetro vengono prelevate dai cavalletti per mezzo di due scaricatrici automatiche e depositate su convogliatori a rulli per essere successivamente lavorate.

Le lastre vengono lavate ed asciugate per eliminare dalla superficie eventuali depositi che potrebbero influenzare la resistenza meccanica del prodotto finito (anche solo polvere).

Dopo il lavaggio, in sala assemblaggio avviene la formazione del sandwich tramite sovrapposizione di una o più lastre con uno o più fogli di PVB. La sala viene mantenuta ad una temperatura e umidità relativa costante.

All'uscita della sala di assemblaggio viene rimosso il PVB in eccesso per mezzo di una rafilatrice automatica. Il sandwich ottenuto passa attraverso forni ad infrarosso, subendo una duplice azione di

de aereazione e parziale sigillatura. Il prodotto così preassemblato viene caricato su un apposito cavalletto per essere avviato al ciclo di autoclavatura.

3.2 Autoclavatura

Il processo di autoclavatura avviene ad una pressione di circa 12 bar con una temperatura approssimativa di circa 140°C. I parametri vengono impostati a seconda delle varie tipologie di prodotto, sulla base di specifiche di produzione.

In queste condizioni il sandwich viene sottoposto ad un processo termobarico tale da creare la fusione del PVB con conseguente incollaggio del vetro, conferendo nel contempo trasparenza e resistenza meccanica al prodotto finito.

Per il riscaldamento del vetro all'interno dell'autoclave si utilizza uno scambiatore di calore ad olio diatermico che viene riscaldato, ad una temperatura di circa 250 – 280 °C, mediante due caldaie con bruciatori a gas naturale. Il serbatoio di olio diatermico è fuori terra e dotato di bacino secondario di raccolta

3.3 Visita e imballo

Completato il processo di autoclavatura le lastre vengono sottoposte a controllo visivo al fine di accertarne la conformità. Dopo questa fase, le lastre vengono confezionate ed inviate al magazzino.

4. PRINCIPALI EMISSIONI INQUINANTI ED IMPATTI AMBIENTALI DA LINEA FLOAT

4.1 Stoccaggio delle materie prime

In questa prima fase del processo le emissioni inquinanti sono piuttosto contenute e discontinue e si limitano all'emissione di polveri provenienti dai silos di stoccaggio durante le fasi di scarico delle materie prime. Tutti i silos sono dotati di filtri a maniche che assicurano ampiamente il rispetto dei limiti di legge. Depolveratori sono poi collocati lungo i nastri trasportatori delle materie prime che aspirano le polveri prodotte durante il trasporto della miscela vetrificabile, evitandone l'immissione in ambiente. Le polveri così prodotte non costituiscono rifiuto, ma vengono reimmesse lungo la linea dei nastri trasportatori e riutilizzate nel processo.

Inquinanti emessi:

- Polveri in atmosfera

4.2 Preparazione della miscela vetrificabile

Nella preparazione della miscela vetrificabile, le materie prime di cui al punto precedente, sono inserite nei nastri trasportatori nella quantità stabilita dal melogeno, ossia la ricetta dedicata al tipo di preparazione. Lungo i nastri trasportatori sono presenti depolveratori che evitano l'emissione di polveri in ambiente. Come nel caso precedente le polveri non vengono considerate rifiuto ma sono raccolte e reinserite nel processo di produzione del vetro.

Inquinanti emessi:

- Polveri in atmosfera

Una parte dell'acqua industriale prelevata viene utilizzata direttamente nella produzione della miscela vetrificabile, uscendo, di conseguenza, dal circuito delle acque di scarico.

I rifiuti prodotti sono in questo caso dati da eventuali miscele vetrificabili scartate perché errate, fattore che, ovviamente si cerca di limitare al massimo.

4.3 Fusione

Durante il processo di fusione le polveri derivanti dalla miscela vetrificabile vengono fuse attraverso la combustione del gas naturale all'interno del forno. L'ossidazione dei minerali comporta la produzione di inquinanti derivanti sia dalla stessa combustione che dalle materie prime utilizzate.

I principali inquinanti che si producono, sono da di emissioni in atmosfera:

- Polveri, costituite essenzialmente da solfati di sodio e di calcio. Le polveri, come nei casi precedenti, vengono riutilizzate internamente all'interno della miscela vetrificabile
- Ossidi di Azoto NO_x
- Ossidi di Zolfo SO_x
- Acidi cloridrico e fluoridrico HCl e HF
- Ossidi di carbonio CO_x

L'impianto è dotato di un sistema di trattamento degli inquinanti attraverso impianti previsti dalle BAT per il contenimento di polveri, composti acidi ed ossidi di azoto:

- Trattamento dei fumi con calce idrata al fine di reagire con i composti acidi dei fumi (SO_x e HCl/HF) trasformandoli in sostanze inerti quali cloruro di calcio e solfato di calcio
- Elettrofiltro (EP) a 3 campi per l'abbattimento delle polveri. Le polveri inerti provocate dalle reazioni con i fumi acidi ed abbattute dall'EP vengono riciclate al 100% nel processo, questo recupero comporta un minor utilizzo di alcune materie prime e soprattutto riduce l'impatto ambientale derivante dalla produzione di rifiuti
- SCR, ossia riduzione catalitica degli NO_x per mezzo di insufflazione di una soluzione di ammoniaca (NH₃), con riduzione ad azoto gassoso.

Impatti indiretti per l'ambiente derivano dall'uso di gas naturale. Il processo di produzione del vetro è infatti fortemente energivoro con circa 5000 m³/h di gas naturale utilizzato per la fusione delle materie prime.

I rifiuti prodotti sono dati principalmente da materiali da manutenzione del forno, in particolare fibra utilizzata per la coibentazione e, più raramente, materiale rafrettario soggetto a parziale usura e, quindi, sostituito.

4.4 Formatura

Durante la formatura, all'interno del bagno, il vetro viene fatto raffreddare in maniera controllata, in modo da renderlo viscoso, e poter procedere di conseguenza alla sua formatura in larghezza e spessore. Il vetro viene fatto flottare su un bagno di stagno liquido, mantenuto tale dalla stessa temperatura del vetro.

I principali inquinanti che si producono, sono, sempre emissioni in atmosfera:

- Polveri
- Ossidi di Sn
- SO₂

Le quantità di tali inquinanti sono estremamente contenute, tanto da non richiedere sistemi di trattamento specifici, se non per le polveri attraverso un sistema di abbattimento a maniche filtranti. Anche in questo caso, come già riportato negli altri paragrafi, le polveri che si formano sono date essenzialmente dalle materie prime di base usate per la miscela. Di conseguenza le stesse vengono raccolte e reinserte nel processo produttivo senza portare alla produzione di rifiuti.

Impatti indiretti per l'ambiente derivano anche in questo caso dal fatto che si tratta di un processo di produzione fortemente energivoro. Il raffreddamento selettivo viene effettuato attraverso l'uso di ventilatori e resistenze alimentate da energia elettrica, presa in questo caso direttamente da rete esterna.

4.5 Ricottura

Questa fase del processo non contribuisce alla produzione di inquinanti in modo diretto. Come riportato nel paragrafo precedente, sono da riportare impatti indiretti per l'ambiente che derivano dal fatto che si tratta di un processo di produzione fortemente energivoro. Il raffreddamento selettivo viene effettuato, anche in questo caso, attraverso l'uso di ventilatori e resistenze alimentate da energia elettrica, presa in questo caso direttamente da rete esterna.

4.6 Taglio ed imballo

Durante le fasi taglio e rimozione dei bordi, possono essere scartate alcune lastre a causa della presenza di difetti. Le cimose rimosse e le lastre scartate sono fatte cadere all'interno di tramogge e vengono ridotte in piccoli pezzi da martelli frantumatori. Questa operazione crea come inquinante polvere di vetro che viene aspirata in continuo da depolveratori dislocati lungo la linea del rottame. I depolveratori sono dotati di filtri a maniche che raccolgono le polveri in big bags. Questa non viene identificata come rifiuto, ma viene reintrodotta nel processo e riutilizzata direttamente in testa all'impianto.

Gli inquinanti che si producono, sono:

- Polveri di vetro, riutilizzate all'interno del processo

Nella fase di taglio viene utilizzata acqua industriale prelevata appositamente allo scopo e depurata attraverso un impianto ad osmosi inversa. L'acqua così trattata viene utilizzata per il lavaggio del vetro, prima che le lastre siano prelevate dal sistema automatico e inserite negli imballaggi. Il trattamento preliminare dell'acqua viene messo in atto al fine di limitare la presenza di Sali che potrebbero ossidare il vetro e per ridurre la conducibilità dell'acqua. L'attività di lavaggio viene realizzata al fine di eliminare l'eventuale polvere ambientale rimasta e evitare, di conseguenza, graffiature del vetro durante le fasi di stoccaggio.

Dopo aver effettuato il lavaggio l'acqua viene in parte usata per il rabbocco delle acque di raffreddamento dell'intero processo (sistema a circuito chiuso), quindi scaricata in pubblica fognatura. Gli inquinanti emessi sono scarsi e di scarsa entità, visto il processo osmotico cui l'acqua è sottoposta prima di essere utilizzata. Anche in questo caso gli inquinanti emessi sono sotto forma di polvere.

Nella fase di imballaggio e di stoccaggio gli aspetti ambientali da considerare sono dati essenzialmente dalla produzione di rifiuti.

Si tratta principalmente di rifiuti da imballo dati da:

- Rottame ferroso dalle reggette di contenimento
- Carta e cartone dalle stecche intercalari inserite tra le lastre o i pacchi di vetro
- Legno dalle casse di imballo (rotte o rovinate)

Tutti inviati a recupero esterno

Inviato a recupero è anche il vetro non utilizzabile internamente perché caduto a terra e di conseguenza considerato sporco ai fini della produzione in edilizia.

5. PRINCIPALI EMISSIONI INQUINANTI ED IMPATTI AMBIENTALI DA LINEA FLOAT

5.1 Assemblaggio

Le lastre di vetro vengono prelevate dai supporti su cui sono stoccate per mezzo di due scaricatrici e depositate su convogliatori a rulli per essere successivamente lavorate.

Prima della creazione del sandwich con il PVB, le lastre vengono lavate ed asciugate per eliminare dalla superficie eventuali depositi che potrebbero influenzare la resistenza meccanica del prodotto finito. L'acqua utilizzata è acqua classificata come industriale sottoposta preliminarmente ad un processo di osmosi inversa per eliminare qualsiasi impurità, compresi i minerali, che potrebbero portare ad una ossidazione o graffiatura del vetro.

L'acqua utilizzata per il lavaggio delle lastre viene inviata a scarico in pubblica fognatura. Gli inquinanti emessi sono scarsi e di scarsa entità, visto il processo osmotico cui l'acqua è sottoposta prima di essere utilizzata. Anche in questo caso gli inquinanti emessi sono sotto forma di polvere.

All'uscita della sala di assemblaggio il PVB in eccesso viene rimosso attraverso un rifilo. Il PVB raccolto viene che viene raccolto per essere successivamente smaltito. Il rifilo del PVB viene inviato a recupero, allo stato attuale viene reinviato alle stesse ditte che forniscono il prodotto di base.

5.2 Autoclavatura

Il processo di autoclavatura avviene ad una pressione di circa 12 bar con una temperatura approssimativa di circa 140°C. In questa fase il plastico aderisce fortemente al vetro lasciandone inalterata la trasparenza ed impartendo quelle caratteristiche di resistenza meccanica e di sicurezza tipiche di questo prodotto.

Il processo richiede la presenza di aria calda e pressione ottenute attraverso apporto energetico. Sono presenti due caldaie alimentate da gas naturale.

Le emissioni derivanti dal processo di autoclavatura sono quelle tipiche di un processo di combustione, anche se nettamente inferiore rispetto al processo principale dato dal forno di fusione:

- Ossidi di Azoto NO_x
- Ossidi di carbonio CO_x
- Polveri in generale

5.3 Visita e imballo

Completato il processo di autoclavatura le lastre vengono sottoposte a controllo visivo al fine di accertarne la conformità, quindi confezionate ed inviate al magazzino per la spedizione. Le lastre respinte vengono rottamente e gestite come rifiuto, inviate a recupero esterno.

Nella fase di imballaggio e di stoccaggio gli aspetti ambientali da considerare sono dati essenzialmente dalla produzione di rifiuti.

Si tratta principalmente di rifiuti da imballo dati da:

- Rottame ferroso dalle reggette di contenimento
- Carta e cartone dalle stecche intercalari inserite tra le lastre o i pacchi di vetro
- Legno dalle casse di imballo (rotte o rovinate)

Tutti inviati a recupero esterno