

Capitolo 2

L'applicazione delle AIA nel comune di Livorno

L'azienda di cui andiamo a studiare la prima AIA appartiene al settore chimico, è ubicata nel comune di Livorno nell'area industriale e portuale di Livorno Nord (Darsena Ammiraglio Inghirami).

Lo stabilimento produce lattici sintetici (Latex) che vengono impiegati prevalentemente per la patinatura della carta o nell'edilizia, come leganti; si è sottoposta a certificazione in quanto rientra nell'attività IPPC 4.1 "Impianti chimici per la fabbricazione di prodotti chimici organici di base come: h) materie plastiche di base (polimeri, fibre sintetiche, fibre a base di cellulosa)".

2.1 - Inquadramento dell'area in esame: Livorno

L'azienda è situata nella vasta area industriale e portuale di Livorno caratterizzata dalla presenza di importanti insediamenti produttivi classificati come "industrie a rischio di incidente rilevante"; ciò ha determinato il riconoscimento di tutta la zona come "area critica ad elevata concentrazione di attività industriali".

Gli impianti presenti in tale zona, soggetti alla normativa "Seveso", sono operanti specialmente nel settore chimico e petrolchimico.

Secondo il Piano Territoriale di Coordinamento (PTC), l'area d'interesse si colloca nell'ambito del sistema territoriale della pianura settentrionale livornese, pianura alluvionale con prevalenza di depositi alluvionali e/o di colmata risalenti al Pleistocenico-Quaternario, e nell'ambito del sottosistema dei depositi alluvionali del fiume Arno.

Il sito in esame rientra nell'area classificata a Pericolosità Geomorfologica Media (classe 3b) in zona pianeggiante, e non risulta classificato rispetto alla Pericolosità Idraulica; è altresì posto in Classe VI -area esclusivamente industriale- secondo la classificazione acustica (valori limite di emissione e di qualità secondo DPCM 14.11.97).

La provincia di Livorno risulta, a livello regionale, una delle massime produttrici d'emissioni gassose di ossidi d'azoto NO_x e zolfo SO_x, dovute soprattutto alla presenza di impianti di combustione; la Tabella 2.1 mostra il totale delle emissioni registrate in tutto il territorio provinciale e nel solo Comune di Livorno.

	CO		COV		NO _x		PM ₁₀		SO _x	
	tot	% del tot prov.le	tot	% del tot prov.le	tot	% del tot prov.le	tot	% del tot prov.le	tot	% del tot prov.le
Comune di Livorno	16.706	25,6	7.714	44,9	8.509	29,3	683	24,9	15.648	21,1
Totale Provincia	65.153		17.182		29.064		2.744		74.122	

Tabella 2.1 Emissioni totali (tonn/anno)

A livello locale, Livorno è produttrice soprattutto di composti organici volatili COV, con esclusione, nel calcolo, del metano: questo tipo d'inquinante deriva principalmente dai trasporti stradali e dalle attività industriali, in particolare da quelle che utilizzano solventi; la mobilità è anche responsabile dell'emissione di PM₁₀.

Il monossido di carbonio CO è prodotto per lo più dalle attività industriali di combustione, in minor parte dal traffico veicolare.

Per gli ossidi d'azoto NO_x, comprensivi del monossido di azoto e del biossido -rispettivamente NO e NO₂-, le principali fonti si individuano nelle emissioni delle centrali elettriche, nel traffico urbano e nei processi di combustione delle industrie; le stesse fonti sono anche responsabili per le emissioni di ossidi di SO_x.

Dal punto di vista dei rifiuti, sono riportati in Tabella 2.2 i quantitativi medi annuali, riferiti al 1999, del Comune rispetto a quelli prodotti da tutto il territorio provinciale. Con RS si indicano i Rifiuti Solidi, con RSNP i Rifiuti Solidi Non Pericolosi e con RSP quelli Pericolosi: tutti e tre sono prodotti, per meno della metà, dalla sola città di Livorno.

	RS totali		RSNP		RSP	
	tonn/anno	% del tot prov.le	tonn/anno	% del tot prov.le	tonn/anno	% del tot prov.le
Comune di Livorno	240.582	46,59	228.225	46,84	12.356	42,42
Totale Provincia	516.406 ⁽¹⁾		487.257 ⁽¹⁾		29.131 ⁽¹⁾	

Tabella 2.2 ⁽¹⁾: valore espresso in tonn/anno

L'area comunale di Livorno ha prodotto, nel 2001, 23.363, 96 tonn di rifiuti urbani (paria la 46,21% del totale prodotto dall'intera provincia, 50.555,48 tonn). La raccolta diversa ha stabilito, per lo stesso anno, un'efficienza del 25,60% -valore superiore alla media provinciale del 22,55%-: questo

non ha impedito al comune di aumentare la produzione dei rifiuti, come testimonia la variazione percentuale del 2001/2000 (+5,21%, contro il -2,65% di Rosignano e il -3,87% di Piombino).

Lo stato di qualità delle acque marine costiere è stato invece stimato attraverso l'indice TRIX (indice trofico, basato sulla saturazione di ossigeno disciolto e sulle concentrazioni di clorofilla *a*, azoto e fosforo); i risultati, tra i quali abbiamo riportato anche la situazione di Antignano e Cinquale per avere dei riferimenti generali, sono riportati in Tabella 2.3.

	TRIX 2001	TRIX 2002
Livorno porto	4,28	4,10
Antignano	3,73	3,62
Cinquale	4,19	4,45
	2 – 4 Elevato 4 – 5 Basso 5 – 6 Mediocre 6 – 8 Scadente	

Tabella 2.3 Stato trofico – Indice TRIX

Seguendo l'andamento individuato a livello regionale, anche la costa livornese presenta un progressivo miglioramento a partire dalla zona settentrionale procedendo verso sud; ciò è spiegabile sia con le diverse caratteristiche idromorfologiche sia con le diverse pressioni antropiche.

2.2 - Analisi di un caso aziendale

Il lattice sintetico prodotto è il risultato di un processo di polimerizzazione in emulsione acquosa, ottenuta aggiungendo alcuni tensioattivi ed acidi carbossilici. La reazione avviene in presenza di un iniziatore, il persolfato di sodio, e di un trasferitore di catena: il TDDM.

Il prodotto finito è costituito da un'emulsione al 50% acqua ed al 50% polimero, e non presenta caratteristiche di pericolosità, in relazione sia all'inflammabilità, sia alla tossicità.

Lo stabilimento funge anche da terminal per l'immagazzinamento e la spedizione del PET, materia plastica in granuli prodotta in altri stabilimenti del gruppo aziendale.

Il ciclo produttivo si articola attraverso le seguenti fasi di lavorazione principali:

- acquisizione e stoccaggio delle materie prime;
- preparazione dei componenti e miscelazione;
- polimerizzazione;
- strippaggio e decantazione;
- stoccaggio e spedizione del prodotto finito.

A queste si affiancano attività secondarie e/o di supporto quali:

- il laboratorio d'analisi;
- il caricamento e la scarica del PET;
- ossidatore termico dei reflui gassosi/liquidi;
- generatori di vapore;
- unità di trattamento delle acque reflue.

Sono presenti due serbatoi di stoccaggio per il 1,3-butadiene di tipo cilindrico orizzontale fuori terra, dotati di sonde di pressione e temperatura. Il 1,3-butadiene viene approvvigionato allo stabilimento tramite ferro cisterne; il trasferimento ai serbatoi di stoccaggio avviene tramite una tubazione fissa e la raccolta dei vapori di spostamento è effettuata tramite una tubazione di un circuito chiuso collegante la ferro cisterna ed il serbatoio di stoccaggio.

Nell'impianto sono stoccate anche altre materie prima, come acrilonite, ammoniaca, stirene monomero e soda.

Il butadiene è inviato tramite pompa ai due reattori principali, cui confluiscono anche l'acrilonitrile, lo stirene, l'acido acrilico e altre materie prime di minore importanza.

I reattori sono apparecchiature cilindriche verticali aventi capacità nominali di 28,38 m³ ciascuno, uno sfiato d'emergenza chiuso da un disco di rottura in grafite, e un apposito agitatore meccanico posizionato sul fondo.

Ogni batch ha durata di circa 4/8 ore, al termine delle quali avviene lo svuotamento dell'emulsione acquosa di lattice tramite l'apertura della valvola di fondo ed ingresso di vapore d'acqua dalla testa di ciascun reattore. Nella fase iniziale del processo il reattore viene riscaldato per raggiungere le condizioni necessarie per l'innescarsi delle reazioni, ma a reazione avviata deve essere raffreddato per poter asportare la quantità di calore generata dalla reazione di polimerizzazione; entrambe le operazioni sono eseguite tramite passaggio d'acqua, proveniente dai due scambiatori di calore, nella camicia esterna al reattore.

L'emulsione, una volta uscita dal reattore, viene prima degassata tramite insufflaggio di vapore in pressione in un degaser, e in seguito avviene lo scarico del liquido ed il reset per un nuovo processo; il liquido è inviato ad una colonna di strippaggio continuo a piatti forati, dove passa in controcorrente ad un flusso controllato di vapore, al fine di esaurire i monomeri non reagiti e portare lo stirene ai valori di specifica. Il lattice uscente dalla colonna di strippaggio è poi raffreddato e sottoposto ad eventuale aggiustamento del pH, quindi filtrato attraverso tamburi contenenti tele filtranti, ed infine inviato al decantatore, che separa la fase pesante, acquosa, da

quella leggera, organica; la fase acquosa viene inviata tramite pompe ai serbatoi di stoccaggio, mentre quella leggera viene inviata all'ossidatore termico "TOX" per la sua combustione.

Per l'anno 2003, l'azienda indica una produzione totale di lattice sintetico pari a 40.895 ton.

Nello stabilimento in esame sono presenti anche due caldaie alimentate a metano, utilizzate per la generazione di vapore, ed un ossidatore termico dei reflui gassosi/liquidi (TOX).

Dal punto di vista energetico, il consumo specifico di energia elettrica per la produzione di LATEX è quantificato in 0,77 GJ/Ton, mentre quello di vapore risulta pari a 1,91 GJ/Ton.

Sono presenti 3 punti emissivi: SG6, SG8 e SG9. Il primo è lo sfiato del TOX, ed emette principalmente NOx; il secondo ed il terzo sono gli scarichi delle due caldaie (per una trattazione più completa delle emissioni, si rimanda al capitolo 2.3).

Tutte le correnti gassose generate all'interno del ciclo produttivo sono convogliate alla termossidazione tramite TOX, che assieme alle caldaie rappresenta le uniche emissioni presenti; tali emissioni, data la tipologia e la natura, non necessitano di particolari sistemi di contenimento.

E' presente un impianto per il trattamento delle acque in ingresso, costituite dalle acque nere provenienti dai servizi igienico-sanitari e da quelle reflue originate dall'impianto produttore del LATEX. E' inoltre presente un impianto d'ossidazione biologica per i fanghi prodotti; le acque meteoriche dei tetti e dei piazzali sono scaricate direttamente nella darsena Toscana.

Per quanto riguarda gli scarichi idrici, l'impianto, che possiede autorizzazione rilasciata dalla Provincia di Livorno ai sensi dell'art. 45 del D.Lgs. 152/99, produce effluenti rispondenti alla definizione di acque reflui industriali (art. 2 del D.Lgs. 152/99); tali reflui sono sversati in acque superficiali marine (il corpo idrico ricevente è infatti la darsena Toscana del Porto di Livorno).

Guardando ai rifiuti, lo stabilimento produce materiale di scarto originato sia dalle operazioni di processo (fanghi provenienti dall'impianto chiarificatore delle acque, rifiuti provenienti dal ciclo del LATEX, imballaggi di plastica, legno, ecc) che dalle operazioni di manutenzione; tutti i rifiuti sono raccolti e collocati in idonei contenitori o aree appositamente predisposte per il loro stoccaggio e successivamente smaltiti da imprese terze esterne, il tutto in rispetto dei modi e dei tempi previsti del D.Lgs. 22/97.

Il sito rientra nei limiti imposti dal Piano di Classificazione Acustica comunale adottato dal Comune di Livorno, che prevede l'assegnazione di una classe VI all'area occupata dallo stabilimento.

L'impianto è soggetto anche alla normativa riguardante i rischi d'incidente rilevante (art. 6 del D.P.R. 175/88), in quanto utilizza le seguenti sostanze:

- 1,3-butadiene
- Acrilonitrile
- Stirene
- Acido acrilico

L'azienda ha recepito anche i successivi aggiornamenti della normativa, come ad esempio il D.Lgs. 334/99.

2.3 - L'azienda prima e dopo l'AIA

Le Conferenze dei Servizi hanno raggiunto un accordo con l'azienda in questione: presa visione delle precedenti autorizzazioni, dello stato dell'impianto e delle migliorie possibili, è stata rilasciata l'AIA con però delle prescrizioni da adottare entro un preciso termine. Andiamo a vedere queste prescrizioni.

Per le emissioni in atmosfera, l'azienda indica tre punti principali: due provenienti dalle caldaie - una principale, SG9, ed una di back up, SG8- ed una proveniente dall'impianto di termossidazione TOX -SG6-. La caldaia SG9 può essere alimentata esclusivamente a metano oppure a metano ed olio di riciclo (derivante dall'impianto di produzione del lattice) contemporaneamente, ma non esclusivamente con olio di riciclo. Ai sensi dell'art. 9 c. 3 del D.Lgs. 133/05, la SG9 è da considerarsi impianto di coincenerimento, pertanto i valori limite d'emissione sono quelli fissati dall'allegato 2 al D.Lgs. 133/05; prima del rilascio dell'AIA la caldaia doveva rispettare i VLE presenti nel DPR 203/88, che risultano essere maggiori rispetto ai VLE del D.Lgs. 133/05.

L'emissione SG6 convoglia in atmosfera i fumi provenienti dal processo di termodistruzione dell'olio di ricircolo, ricadendo così anche lei nel D.Lgs. 133/05; la composizione chimica dei fumi emessi è caratterizzata soprattutto da idrocarburi aromatici e composti di C, H e O, ma è stato individuata anche la presenza di acido cloridrico: in seguito a ciò, la CdS ha prescritto che siano monitorate a camino anche le diossine.

In generale si può affermare che i principali composti emessi dall'impianto sono CO, NO_x e CO₂; in Tabella 2.4 mostriamo le concentrazioni rilevate per l'anno 2003 (valori medi giornalieri), nella 2.5 e 2.6 i vecchi e nuovi limiti.

L'emissione SG8 non è mai stata attiva nel corso del 2003, in quanto essa si origina solo nel caso in cui la caldaia principale si arresti, per incidenti o manutenzione straordinaria; non essendosi mai verificato né l'uno né l'altro caso, la caldaia di back up non è stata mai azionata.

Sigla	Origine	Inquinante	mg/Nm³	Kg/h
SG6	TOX 78	CO ⁽¹⁾	7,35	0,0053
		NO _x ⁽¹⁾	119,16	0,086
		C.O.T. ⁽¹⁾	1,66	0,0012
		I.P.A. ⁽¹⁾	<0,0001	<0,001
SG8	Caldaia	NO _x	=====	=====
SG9	Caldaia	NO _x	180,96	0,787

Tabella 2.4

(1) riferito ad un tenore di O₂ dell'11% in volume

Sigla	Valori limite d'emissione⁽¹⁾		
	Inquinante	mg/Nm³	Kg/h
SG6	CO ⁽²⁾	50	0,13
	NO _x ⁽²⁾	200	0,52
	C.O.T.	10	0,026
	I.P.A.	0,01	2,6*10 ⁻⁵
SG8	NO _x ⁽²⁾	350	1,47
SG9	NO _x ⁽²⁾	350	2,89

Tabella 2.5 Nuovi VLE

(1) riferiti ad un tenore di O₂ dell'11% in volume;

(2) valore medio giornaliero.

Sigla	Inquinante	mg/m³	g/h
SG6	CO	130	50
	NO _x	520	200
	C.O.T.	26	10
	I.P.A.	0,026	0,01
SG8	NO _x	1470	350
SG9	NO _x	Allegato 2, suballegato 1 DM 124/2000	

Tabella 2.6 Vecchi VLE

Confrontando la Tabella 2.4 con quella dei nuovi valori limite, l'azienda risulta essere perfettamente a norma; da notare che i valori riescono ad essere inferiori ai VLE anche senza impianti d'abbattimento -l'azienda infatti non n'è dotata-.

La CdS ha inoltre prescritto che siano riportate in dettaglio le emissioni diffuse (quelle in pratica non coltate ad uno dei camini registrati ed autorizzati); l'azienda, nella propria Relazione Tecnica, le indica come "non significative", ma la CdS ritiene che un elenco dei composti possa aiutare ad individuare eventuali perdite o pericoli maggiori.

L'azienda era precedentemente autorizzata a scaricare i propri reflui idrici a mare in un unico punto (acque superficiali - Darsena Toscana del Porto); la CdS ha confermato quest'unico scarico, ritenuto sufficiente, come anche i valori limite degli inquinanti in esso presenti (Tab. 3 - rif. acque superficiali - dell'Allegato 5 alla Parte Terza del D.Lgs. n. 152/06).

Sono però state date due prescrizioni importanti, vale a dire:

- i reflui meteorici erano, secondo la vecchia autorizzazione, sommati a tutti gli altri scarichi idrici provenienti dall'impianto, compresi quelli di raffreddamento: secondo quanto indicato dalla nuova normativa regionale L.R. 20/06, queste acque meteoriche di prima pioggia – in seguito, AMPP – sono da considerarsi reflui industriali a tutti gli effetti, e devono essere quindi separati dal resto dello scarico e trattati singolarmente;
- l'azienda non si era dotata di un piano per la gestione delle AMPP, ritenuto necessario per una corretta gestione delle acque: la CdS ha pertanto invitato l'azienda a formularne uno nel più breve tempo possibile.

Le emissioni sonore sono state un altro aspetto controllato dalla CdS, risultando nella norma secondo il Piano di Classificazione Acustica del Comune di Livorno; non sono state quindi rilasciate prescrizioni.

L'impianto produce rifiuti sia dalle operazioni di processo che da quelle di manutenzione, ordinarie e improvvise. Tutti i rifiuti sono regolarmente raccolti e collocati all'interno dell'impianto, prima della consegna al trasportatore, in contenitori dedicati o aree di stabilimento autorizzate. L'unico rifiuto smaltito dall'azienda stessa è l'olio di riciclo -CER 070208-, bruciato all'interno della caldaia principale e del TOX; un'importante prescrizione data dalla CdS è quella di privilegiare, tra le due linee, quella di recupero energetico -la caldaia- e smaltire l'eccesso d'olio al TOX, permettendo così un risparmio energetico e monetario per l'azienda.

Per l'energia, la Società dichiara un consumo specifico d'energia elettrica per la produzione di lattice sintetico di 0,77 GJ/Ton: tale valore è in linea con quanto riportato nella BRef "Best Available Techniques in the production of polymers" al par. 7 "Emulsion polymerised styrene butadiene rubber" par. 7.3 dove viene indicato un range generico di consumo specifico elettrico di 1-2 GJ/tonn.

Anche il consumo specifico di vapore, pari a 1,91 GJ/Ton è in linea con quanto riportato nella BREF dove viene indicato un range generico di consumo specifico di energia termica di 3-8 GJ/tonn.

Andiamo adesso ad esaminare la parte più caratteristica dell'AIA, il confronto tra lo stato dell'impianto e le BAT di settore.

Al momento del rilascio dell'autorizzazione non era ancora stato emanato alcun Decreto Ministeriale in recepimento delle linee guida per la determinazione delle Migliori Tecnologie Disponibili per la produzione di materie plastiche di base, codice IPPC 4.1, così come indicato nell'art. 4 comma 1 del D.Lgs. 59/2005.

In mancanza di tali disposizioni si è quindi fatto riferimento a:

- Reference Document on Best Available Techniques in the production of polymers (agosto 2007) e "Documento di riferimento sulle migliori tecniche disponibili per la produzione di Polimeri" (ottobre 2006).

Riportiamo di seguito un esempio di come è avvenuto il confronto tra l'impianto e le BAT (Tabella 2.7).

<i>BAT</i>	<i>Riferimento Linee Guida (paragrafo e/o capitolo)</i>	<i>Stato</i>	<i>Da applicare entro</i>
Trattare i flussi d'aria provenienti dai silos di degasificazione e dai reattori con ossidazione termica per limitare l'emissione di sostanze organiche volatili (SOV)	Reference Document on Best Available Techniques in the production of polymers Cap 13.1 - pag 254 e seguenti	<i>Applicata</i>	
Utilizzare dove possibile la cogenerazione	Reference Document on Best Available Techniques in the production of polymers Cap 13.1 - pag 254 e seguenti	<i>Non Applicata</i>	

Recuperare il calore di reazione per la produzione di vapore a bassa pressione nei processi o negli impianti quando esistano consumatori interni o esterni di tale vapore	Reference Document on Best Available Techniques in the production of polymers Cap 13.1 - pag 254 e seguenti	---	Non vi sono usi di vapore a bassa pressione per il recupero
---	--	-----	---

In generale, dal BREF e dalle Linee guida sono state ricavate le Migliori Tecniche Disponibili; una volta individuate, e divise in settori, si è proceduto al confronto, e nel caso d'inadempienza le CdS hanno suggerito anche il termine ultimo entro cui l'azienda deve aggiornarsi. Nello schema sono indicate le BAT che, per dimensioni dell'impianto, età dello stesso o altri motivi non possono venire adottate.

Nel caso dell'azienda in esame, l'impianto risulta di costruzione recente -inaugurato nel 1963, è stato però ristrutturato completamente nel 2001- e l'azienda si è già quindi dotata di molte tra le tecniche e le tecnologie a minor impatto ambientale e a risparmio energetico. E' presente un efficace Sistema di Gestione ambientale, sono monitorate costantemente le emissioni diffuse, le fasi di fermata ed avvio degli impianti sono ridotte ai minimi termini - si ha di conseguenza una riduzione dei consumi energetici, eliminando contemporaneamente i picchi di consumo e emissione -, le materie recuperate vengono riciclate.

Come detto precedentemente, non erano presenti sistemi distinti di raccolta degli effluenti (acque reflue, acque di raffreddamento, acque superficiali); l'azienda ha recepito le richieste della CdS, ed ha inserito nell'elenco delle opere future un impianto che tratti separatamente le AMPP dai restanti reflui liquidi.

La cogenerazione non è applicabile a quest'impianto, in quanto non ci sono i rendimenti idonei per metterla in pratica, a fronte di un investimento consistente; è lo stesso garantito il recupero energetico, attraverso la caldaia principale.

Una nota dell'azienda, nel Piano di Monitoraggio e Controllo, dice che l'azienda attenderà l'emanazione delle LG da parte del legislatore italiano per iniziare un nuovo confronto e individuare eventuali nuovi interventi da mettere in atto, per garantire il raggiungimento degli obiettivi IPPC.