

10. CASO-STUDIO IMPIANTO DI GALVANICA NELLA REGIONE MARCHE

Mirco Carnevalini (a), Daniele Gnagni (b)

(a) Dipartimento di Prevenzione, Azienda Sanitaria Unica Regionale Marche – Area Vasta 2 -Castelfidardo

(b) Dipartimento di Prevenzione, Azienda Sanitaria Unica Regionale Marche – Area Vasta 2- Fabriano

10.1. Introduzione

Il presente caso studio è stato attuato in ambito regionale su un'opera di progetto che non ricade nel campo di applicazione previsto all'articolo 23, comma 2, del predetto DL.vo 3 aprile 2006, n. 152. La metodologia applicata per giungere alle valutazioni sanitarie richieste per l'espletamento della procedura autorizzatoria a cui è stato sottoposto il progetto in esame, pertanto, non ha ripercorso tutte le fasi indicate dalle Linee Guida sulla Valutazione di Impatto Sanitario (LG VIS) nazionali elaborate dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) (Dogliotti *et al*, 2019) ma, dato l'ambito dello specifico contesto procedurale, ha applicato quanto previsto dalle Linee Guida regionali per la Valutazione Integrata di Impatto Ambientale e Sanitario (LG VIIAS).

Sebbene questo studio non sia stato effettuato applicando le LG VIS dell'ISS, viene qui descritto per illustrare un approccio valutativo sanitario differente per un'opera certamente di rilevanza per il territorio ma lontana dai potenziali impatti sull'ambiente e sulla salute determinati potenzialmente dagli impatti dei progetti ai quali secondo la normativa vigente si rivolgono le LG VIS. Secondo gli estensori del presente contributo, questo esempio può essere rappresentativo delle procedure che spesso ci si trova ad affrontare sul territorio. Si premette che nel corso dell'implementazione delle varie fasi valutative saranno sottolineate le differenze metodologiche che è possibile incontrare nell'applicazione di quanto previsto dalle LG VIS rispetto a quanto indicato per l'attuazione delle procedure di VIIAS in ambito regionale.

In tale contesto, inoltre, occorre ricordare che la Regione Marche, all'interno delle attività previste per l'attuazione del programma predefinito ambiente-salute del Piano Regionale della Prevenzione 2020-2025, sta procedendo alla revisione delle proprie LG VIIAS, elaborate precedentemente alla pubblicazione del LG VIS dell'ISS proprio in un'ottica di maggiore integrazione e armonizzazione delle procedure locali rispetto a quelle nazionali, pur mantenendo un'inevitabile differenza dovuta alle differenti dimensioni e rilevanza dei progetti oggetto di valutazione.

10.2. VIS e VIIAS

La VIS è una combinazione di procedure, metodi e strumenti con i quali si possono stimare gli effetti potenziali sulla salute di una popolazione di una politica, piano o progetto e la distribuzione di tali effetti all'interno della popolazione. Il suo scopo è fornire ai decisori valutazioni basate su conoscenze sistematiche e condivise, che consentano di scegliere fra diverse alternative rispetto alle conseguenze future delle opzioni che s'intende mettere in opera. La VIS pone al centro della complessità sociale la protezione e la promozione della salute della popolazione, affinché le scelte garantiscano il benessere complessivo degli individui, delle

comunità e la sostenibilità del loro ambiente. Intesa in questo senso, la VIS appartiene all'insieme degli interventi della sanità pubblica (ISPRA, 2016).

Per la VIIAS, in analogia con la definizione di VIS, s'intende una combinazione di procedure, metodi e strumenti con i quali si possono stimare gli effetti potenziali sulla salute e la distribuzione di tali effetti all'interno della popolazione nell'ambito delle procedure correnti di valutazioni in campo ambientale. In tal senso la VIIAS, che dal punto di vista operativo trova la sua massima espressione nella fase di *Assessment* della VIS, rappresenta uno strumento integrativo dei procedimenti di VIA e di VAS e costituisce un iter unico di valutazione di tutti i possibili effetti sulla salute di piani, progetti e/o impianti industriali suscettibili di un impatto ambientale, così come definito dalla lett. c, art. 5 comma 1 e del decreto legislativo n. 152/2006 e s.m.i.)

Come sopra ricordato, le LG VIIAS applicabili alle correnti procedure di VIA e VAS (Valutazione Ambientale Strategica in campo ambientale danno la possibilità al Proponente, anche attraverso metodi semplificati rispetto alla VIS, come l'utilizzo di *check-list* e di analisi specifiche previste, di valutare l'impatto del progetto sia sulla salute umana che sull'ambiente in ambito VIIAS, con tre diversi tipi di approccio, quello documentale, quello epidemiologico e quello tossicologico.

Nell'ambito della valutazione documentale vengono considerate le valutazioni svolte dal Proponente in merito allo stato della qualità dell'aria, in relazione alla situazione di background e alla stima del contributo immissivo nell'ambiente da parte dell'impianto in esame.

Con l'approccio tossicologico si ha l'obiettivo di quantificare in via preventiva i potenziali impatti sulla salute attraverso la valutazione dei rischi potenzialmente dovuti ad uno specifico livello di esposizione della popolazione agli inquinanti associabili alle attività dell'impianto in esame (attraverso la relazione dose risposta). Tale approccio, per propria natura, richiede necessariamente la conoscenza degli specifici inquinanti, delle loro caratteristiche chimico-fisiche e tossicologiche e dell'identificazione della plausibilità degli esiti sanitari correlabili ad uno specifico livello di esposizione.

L'approccio epidemiologico basa invece le sue stime per lo più su metodologie ed evidenze epidemiologiche, utilizzando indicatori come le statistiche di salute e il calcolo dei casi attribuibili alla sorgente di esposizione.

10.4. Progetto e contesto socio-ambientale

Relativamente a questo caso, è stato effettuato uno studio su un impianto di galvanica specializzato nei trattamenti di zincatura elettrolitica, collocato nella regione Marche. L'azienda ha apportato delle modifiche al proprio impianto, ed ha effettuato una valutazione per comprendere il potenziale impatto prodotto sulla componente atmosfera e di conseguenza sulla salute umana determinato dalle modifiche. Il Proponente ha commissionato a una società di consulenza uno studio previsionale delle ricadute dei vari inquinanti, identificabili in PM₁₀, HCl (acido cloridrico), NO₂ (diossido di azoto), nichel, zinco, cromo, sull'area circostante il sito oggetto dell'intervento.

L'impianto è stato sottoposto a procedura di valutazione di impatto ambientale (VIA) al termine della quale è stato autorizzato; successivamente, il proponente ha richiesto una nuova linea produttiva (Linea M5), oggetto di modifica non sostanziale dell'AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale). In seguito, l'azienda ha deciso di inserire un nuovo trattamento di zinco-nichelatura all'interno della stessa Linea M5 e di apportare alcune modifiche alla linea produttiva rispetto alla configurazione precedentemente comunicata. Tale modifica, diversamente dalla precedente, rientra nella procedura di verifica di assoggettabilità a VIA secondo quanto previsto dal DL.vo 152/2006 e s.m.i. (punto 3.f) e 8.t) dell'Allegato IV alla Parte II).

Infatti, la modifica proposta comporta un aumento dei metri cubi di trattamento di metalli e l'emissione di ulteriori sostanze potenzialmente 'pericolose' rispetto a quanto già autorizzato.

L'azienda, nella sua attuale configurazione, sorge su un'area di circa 2.300 m², con una superficie coperta pari a circa 1.000 m². La superficie scoperta utilizzata è impermeabilizzata ed è di circa 300 m².

Nell'area sono insediate solamente attività produttive e alcune abitazioni civili; non sono presenti siti sensibili come ad esempio scuole, ospedali, case della salute, RSA, ecc.

Il Proponente ha effettuato uno studio dello scenario *ante-operam* che nello specifico è costituito, come riportato nello Studio di Impatto Ambientale (SIA), dalla situazione autorizzata a seguito del procedimento di VIA. Sia nella VIIAS che nella VIS è importante verificare la correttezza e completezza di quanto descritto nello studio dello scenario *ante-operam*, poiché spesso si rilevano delle differenze rispetto alla situazione reale, come descritto nel Capitolo 1.

Come previsto, nell'attuale Piano di monitoraggio e controllo il Proponente, per quanto riguarda la qualità dell'ambiente, in riferimento alla componente atmosfera, ha fatto riferimento all'ultima campagna di monitoraggio della qualità dell'aria, che ha avuto una durata pari a 15 giorni.

Tutti i valori di concentrazione risultanti dai campionamenti rientrano nei limiti normativi (DLvo 155/2010) ma come evidenziato sia nel Capitolo 1 e 2, il WHO raccomanda valori diversi ai fini di protezione della salute, per quanto riguarda alcuni contaminanti tra i quali il PM₁₀ (si sottolinea che nel presente studio è stato utilizzato il valore medio annuo di 20 µg/m³ come raccomandato dalle linee guida del WHO del 2005 (WHO, 2005), disponibile al momento dello svolgimento dello studio). Nel 2021 come noto sono state pubblicate le nuove *Air Quality Guidelines* (WHO, 2021) che per il PM₁₀ raccomandano un valore medio annuale più basso pari a 15 µg/m³, e un valore medio giornaliero di 45 µg/m³ a fronte del valore di 50 µg/m³ previsto dalla normativa. *I valori normativi non possono rappresentare quindi il riferimento corretto quando si debba valutare l'impatto sulla salute.*

Successivamente il Proponente ha valutato le fonti di emissione dell'impianto, come illustrato nel SIA e sono di seguito riassunte:

- *Emissioni acustiche*
derivano da *sorgenti fisse* interne ed esterne allo stabilimento di produzione e *sorgenti mobili* ovvero il traffico di mezzi veicolari leggeri e pesanti che circolano, stazionano, caricano e scaricano all'interno dell'area di proprietà dell'azienda;
- *Emissioni atmosferiche*
in azienda sono rappresentate dagli impianti di aspirazione connessi con le varie linee di trattamento, con gli impianti termici, e il traffico veicolare.

Le emissioni sono state modellate utilizzando il modello AUSTAL2000, su un'area di calcolo di 12 km² per lo scenario *ante-operam* con i valori di concentrazione e portata massimi autorizzati per tutti i camini presenti, e per lo scenario *post-operam* con i valori di concentrazione e portata massimi da autorizzare sia per i camini già presenti sia per quelli nuovi previsti dal progetto di modifica. Inoltre sono state incluse anche le emissioni diffuse del traffico indotto in ciascuno degli scenari considerati:

- *Emissioni idriche*
sono presenti tre punti di scarico dei reflui, due in pubblica fognatura e uno su acque superficiali;
- *Stato delle acque sotterranee*
l'azienda monitora periodicamente anche lo stato delle acque sotterranee attraverso i due piezometri posizionati nel sito, ricercando i parametri zinco, cobalto, cromo totale, nichel e fluoruri, come indicato nel Piano di monitoraggio e controllo.

Per una corretta valutazione degli impatti sanitari conseguenti le ricadute è importante conoscere il tipo di popolazione presente nel territorio analizzato, compresa la sua distribuzione sul territorio stesso. Quindi il Proponente ha riportato i dati della popolazione residente al 31/12/2018 (dati più recenti disponibili), pari a 44.620 mentre la densità abitativa del territorio comunale è pari a 378,9 abitanti/km².

Lo studio socio-economico della popolazione ha considerato alcuni fattori quali:

- *Quantificazione dei flussi di residenti temporanei*
la popolazione temporanea è rappresentata da quei cittadini che, pur dimorando in un Comune da un certo periodo per motivi di studio, lavoro, salute, famiglia o altro, non vi abbiano ancora fissato la residenza. In merito ai flussi temporanei di popolazione legati ad aspetti stagionali, quali il turismo, l'area oggetto di studio non è considerabile come zona a forte valenza turistica; pertanto, è possibile assumere che i flussi di residenti temporanei legati a questo settore siano irrilevanti rispetto ai residenti abituali;
- *Situazione occupazionale dei residenti nel Comune dell'area*
lo studio ha riportato che i dati sono in linea con altri comuni del territorio italiano, la specializzazione del territorio è prevalentemente incentrata sul settore tessile e dell'abbigliamento;
- *Zone a forte densità comunale*
non applicabile, in quanto il Comune non è un territorio a forte densità abitativa poiché la densità risulta inferiore ai 500 abitanti/km²;
- *Localizzazione di eventuali comunità sensibili e identificazione dei recettori residenziali più vicini e/o più impattati.*

A differenza di quanto previsto nella VIS delle LG ISS, dove si sarebbe dovuto partire dall'identificazione dei possibili fattori di rischio (*scoping*) già presenti sul territorio, il Proponente avendo valutato che la pressione del proprio impianto sul territorio circostante non avrebbe prodotto effetti significativamente rilevanti dal punto di vista dell'impatto sulla salute, ha descritto lo stato di salute della popolazione basandosi sui seguenti indicatori:

- indicatori epidemiologici dei decessi per cause associabili all'esposizione dei potenziali nuovi contaminanti;
- indicatori epidemiologici dei ricoveri ospedalieri per le medesime cause;
- indicatori epidemiologici degli esiti della gravidanza;
- presenza di studi, ricerche o valutazioni sanitarie sull'area d'interesse che evidenzino esposizioni, sensibilità o patologie nella comunità.

Questo approccio risulta spesso difficoltoso, infatti il sito web dell'ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica) offre una serie interessante di dati inerenti allo stato di salute della popolazione come le cause di morte e il ricorso ai servizi sanitari a cui poter fare riferimento agevolmente. Tuttavia tali dati vengono proposti suddivisi per Regione e per categoria di densità abitativa dei territori comunali, mentre sono assenti dati specifici per ciascun Comune, incluso quello di insediamento dell'impianto in studio.

Inoltre, l'area in esame, non facendo parte di un sito contaminato o di un'area a elevato rischio di crisi ambientale, non è coinvolta in studi epidemiologici specifici condotti dall'Osservatorio Epidemiologico Ambientale dell'ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale) delle Marche rispetto ai contaminanti emessi dall'impianto.

Nonostante ciò, ai fini della presente valutazione il Proponente ha utilizzato due studi curati dall'ARPA Marche in merito all'impatto di alcuni contaminanti atmosferici sulla salute della popolazione marchigiana, nei quali è stato possibile rintracciare i dati per i singoli ambiti comunali.

Terminata la fase di studio della popolazione *ante-operam*, il Proponente è passato alla fase di identificazione e caratterizzazione delle cause di rischio sanitario, prendendo in considerazione sia risultati del Piano di Monitoraggio e Controllo, sia le risultanze riportate all'interno dello Studio di Impatto Ambientale.

Il Proponente ha valutato che, tra le potenziali cause di rischio per la salute umana associabili al sito produttivo in esame, l'unica significativa è quella legata alle emissioni di sostanze in atmosfera e alle relative ricadute al suolo.

10.5. Valutazione degli impatti

Come detto, le LG VIIAS della Regione Marche mettono a disposizione del Proponente diverse tipologie di valutazione del rischio, al fine di permettere una quantificazione oggettiva basata su metodi standardizzati.

Nel caso specifico, il Proponente non avendo a disposizione dati epidemiologici e sanitari significativi, ma disponendo di dati tossicologici, in quanto lo stabilimento è presente da molti anni e nel tempo ha maturato una considerevole quantità di dati relativi alle emissioni, ha optato per l'applicazione dell'approccio documentale e tossicologico previsto nelle LG VIIAS Regionali. Quindi mentre le LG VIS dell'ISS chiedono di integrare tutti i dati disponibili, nelle LG VIIAS Regionali delle Marche è data al proponente la facoltà di scegliere una modalità di valutazione più speditiva.

Viene quindi effettuata la valutazione delle modalità di contatto con l'inquinante a cui i potenziali recettori possono risultare esposti, a seconda delle specificità legate al contesto ambientale e dell'opera in esame.

Per l'applicazione dell'approccio documentale è stata utilizzata la valutazione dell'AQI (*Air Quality Index*) (US EPA, 2018) per le polveri e gli ossidi di azoto emessi dall'impianto. Per quanto riguarda gli altri inquinanti, non inclusi nel modello di calcolo dell'AQI, è stato impiegato il software Risk-Net (Verginelli, 2018) per la valutazione del rischio associato ai metalli emessi dall'impianto (cromo, nichel, zinco). Si sottolinea che tali approcci non sono previsti nelle VIS.*

L'AQI, è un indice di qualità dell'aria proposto dall'Agenzia per la protezione dell'ambiente americana (US EPA, 2018) in collaborazione con altri Enti americani e canadesi. L'AQI è rappresentato da un numero adimensionale che esprime in maniera sintetica lo stato complessivo dell'inquinamento atmosferico di un'area, calcolato sulla base delle concentrazioni dei principali inquinanti misurati nell'area stessa. L'indice fa riferimento a 6 classi di giudizio a cui è associata una scala cromatica, a 6 livelli, che offre un rapido e chiaro impatto visivo e consente di comprendere rapidamente lo stato della qualità dell'aria attraverso l'individuazione del valore numerico e del relativo giudizio associato a situazioni che variano dall'assenza di rischi, all'emergenza sanitaria, passando attraverso stati intermedi, da moderato a sempre più grave.

I valori di AQI sono compresi tra 0 e 500; un AQI pari a 100 corrisponde a concentrazioni ambientali in linea con i limiti di qualità dell'aria previsti dalla normativa. Valori di AQI inferiori a 100 indicano una qualità dell'aria soddisfacente, ovvero valori di concentrazioni inferiori a quelli previsti dalla normativa mentre valori superiori a 100 indicano una scarsa qualità dell'aria.

I valori risultanti dall'uso dell'indicatore AQI permettono di determinare se la qualità dell'aria nell'area d'esame è accettabile o meno secondo le classi di giudizio dell'indice.

* Le LG VIS ISS non raccomandano l'uso di software specifici, in quanto al variare delle condizioni (es. una modifica dei valori di riferimento per la salute) l'operatore non è in grado di effettuare un'analisi di sensibilità sui parametri dell'algoritmo e quindi di evidenziare eventuali azioni di intervento mitigative.

La Tabella 10.1 riporta i valori ottenuti dall'applicazione del calcolatore AQI per il progetto in studio su 8 recettori del territorio (R1÷R8). I valori ottenuti indicano che la qualità dell'aria in corrispondenza dei recettori studiati è buona e l'inquinamento atmosferico derivante dalle emissioni dell'impianto non rappresenta un rischio per la salute. Solo su due recettori l'AQI risulta collocarsi a livello di "moderato", superando di poche la soglia di 50 associata al giudizio "buono". Secondo quanto proposto dall'AQI, nella formulazione della US EPA, anche nei punti R1 e R5, la qualità dell'aria è accettabile, e non rappresenta una fonte di preoccupazione.

Tabella 10.1. Concentrazione ambientale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e indice AQI calcolati per gli inquinanti indicati sugli 8 recettori individuati sul territorio interessato dagli impatti dell'impianto di Galvanica

Recettore	Paramento	NO ₂ orario	PM ₁₀ giornaliero
R1	Conc.	110,0	6,1
	AQI	55	6
R2	Conc.	73,0	3,1
	AQI	36	3
R3	Conc.	93,0	2,0
	AQI	46	2
R4	Conc.	34,0	3,8
	AQI	17	3
R5	Conc.	117,0	9,2
	AQI	60	8
R6	Conc.	30,0	1,8
	AQI	15	1
R7	Conc.	31,0	4,7
	AQI	15	4
R8	Conc.	18	4,8
	AQI	8	4

■ livello moderato

Per quanto riguarda gli altri inquinanti, non inclusi nel modello di calcolo dell'AQI, è stato impiegato un approccio tossicologico utilizzando il software Risk-Net.* Risk-net è un software prodotto e sviluppato dal gruppo di lavoro RECONnet (Rete nazionale sulla gestione e la bonifica dei siti contaminati) che permette di applicare la procedura di analisi di rischio sanitario-ambientale ai siti contaminati, in accordo con quanto previsto dalle linee guida ISPRA (2008) e dal (DL.vo 152/2006 e DL.vo 4/2008) ma non per quanto previsto dalle VIS. È possibile utilizzare oltre che le concentrazioni degli inquinanti presenti nelle matrici ambientali suolo, sottosuolo e acque profonde, anche i dati di *soil-gas*, camere di flusso e misure dirette in aria *outdoor* e *indoor*.

Il software viene applicato tramite una procedura operativa che prevede le fasi di:

- Definizione nella scheda 'caratterizzazione integrativa', presente all'interno del modello concettuale, della matrice considerata (es. aria) e delle vie di migrazione e di esposizione attive, on-site e/o off-site;
- Selezione del tipo di recettore da considerare a seconda dello scenario di esposizione in esame (es. residenziale);

* Questo software oltre ad essere utilizzato per i SIN (Siti di Interesse Nazionale) non ha subito alcun vaglio istituzionale. La raccolta dei dati da inserire nel software permetterebbe di condurre una valutazione completa, controllando la adeguatezza e l'aggiornamento dei valori di riferimento (passaggi importanti che si perdono con l'uso pedissequo di un software)

- Selezione dei contaminanti indice e inserimento delle concentrazioni rappresentative della sorgente;
- Scelta dei fattori di esposizione a seconda dello scenario considerato;
- Calcolo del rischio cancerogeno e dell'indice di pericolo, individuale e cumulativo, per la matrice selezionata e verifica del rispetto del valore di accettabilità.

Poiché Risk-Net è stato sviluppato per l'applicazione ai siti inquinati, i valori di riferimento di default risultano disponibili solamente per alcuni contaminanti. In questo caso è stato utilizzato esclusivamente per la valutazione del rischio associato ai metalli emessi dall'impianto (cromo, nichel, zinco). Il calcolo effettuato dal software stima che i valori delle ricadute dei contaminanti non costituiscano un rischio per la popolazione presente nell'area.

Il modello concettuale del sito, utilizzato per la valutazione del rischio, individua che gli inquinanti correlati alle emissioni dell'impianto hanno come principale via di diffusione quella atmosferica, in quanto sono rintracciabili nei flussi aeriformi emessi dai camini adibiti all'aspirazione dei gas generati dalle lavorazioni svolte presso l'impianto.

Le vie di esposizione considerate sono conseguentemente l'inalazione *indoor* e *outdoor*, in un'area potenzialmente impattata compresa nel raggio di 1 km dall'impianto, area nella quale sono stati individuati gli 8 recettori di cui si è parlato sopra.

Dopo aver condotto una serie di ulteriori valutazioni (meccanismi di trasporto e percorsi di esposizione degli inquinanti, parametri associati all'esposizione umana, caratteristiche del sito, ecc.), si è proceduto con il calcolo del rischio tramite l'utilizzo del software.

Ai fini dell'assegnazione del giudizio di accettabilità, i valori ottenuti con Risk-Net sono confrontati con quelli riportati nelle banche dati nazionali ufficiali (es. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ISPRA; ISS; Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro, INAIL).

Il software Risk-Net utilizza un'unica banca dati, a differenza del più corretto approccio tossicologico che richiede di consultare le diverse fonti disponibili e accreditate.

I risultati ottenuti hanno evidenziato che il rischio cumulativo *indoor* e *outdoor* derivante dalla presenza degli inquinanti nella matrice aria risulta accettabile, con un Indice di Pericolo (Hazard Index) per sostanze non cancerogene $HI = 7,21 \cdot 10^{-2}$ (*indoor*) e $HI = 7,14 \cdot 10^{-2}$ (*outdoor*) ampiamente inferiori al limite di accettabilità pari a 1; analogamente, nel caso del Rischio cancerogeno i valori di $R = 2,35 \cdot 10^{-7}$ (sia *indoor* che *outdoor*) sono inferiori al limite di accettabilità pari a $1 \cdot 10^{-6}$ (Tabella 10.2).

Tabella 10.2. Stima del rischio per esposizione inalatoria a inquinanti in aria *indoor* e *outdoor*

Contaminante	CRS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	R (HH)	HI (HH)
Rischio Aria (<i>indoor</i>)			
Nichel	$2,20 \cdot 10^{-3}$	$2,35 \cdot 10^{-7}$	$2,34 \cdot 10^{-2}$
Cromo totale	$7,10 \cdot 10^{-3}$	-	$4,86 \cdot 10^{-2}$
Zinco	$1,89 \cdot 10^{-2}$	-	$1,73 \cdot 10^{-5}$
Rischio cumulato		$2,35 \cdot 10^{-7}$	$7,21 \cdot 10^{-2}$
Rischio Aria Ambiente (<i>outdoor</i>)			
Nichel	$2,20 \cdot 10^{-3}$	$2,35 \cdot 10^{-7}$	$2,34 \cdot 10^{-2}$
Cromo totale	$7,00 \cdot 10^{-3}$	-	$4,79 \cdot 10^{-2}$
Zinco	$1,80 \cdot 10^{-2}$	-	$1,64 \cdot 10^{-5}$
Rischio cumulato		$2,35 \cdot 10^{-7}$	$7,14 \cdot 10^{-2}$

CRS: Concentrazione Rappresentativa della Sorgente
 R: Rischio cancerogeno
 HI: Hazard Index (Indice di Pericolo) (non cancerogeno)
 HH: Human Health

10.6. Conclusioni

La valutazione del potenziale impatto determinato dalle modifiche all'impianto considerato è stata condotta introducendo nell'analisi:

- dati orografici,
- dati meteorologici,
- dati delle emissioni convogliate dello stato *ante operam*,
- dati delle emissioni convogliate dello stato di progetto *post operam*.

Dall'elaborazione di questi dati è stato ottenuto l'impatto relativo alle ricadute in atmosfera degli inquinanti emessi.

I valori di concentrazione ottenuti come risultato dalle simulazioni mostrano che l'esposizione ai recettori considerati risulta inferiore al valore di riferimento (presenti in AQI e Risk-net) presi a tutela della salute della popolazione.

Sebbene tutte le concentrazioni degli inquinanti risultino inferiori al valore limite, viene comunque prescritto all'azienda il monitoraggio dei fattori ambientali che possono avere effetti sulla salute della popolazione, in particolare inserendo nel Piano di Monitoraggio le misure dei contaminanti su base annuale con l'obbligo della messa a disposizione dei dati ottenuti, all'Autorità Competente e all'Autorità di controllo ad ogni richiesta.

In conclusione, il procedimento seguito ha applicato le LG VIIAS ed ha permesso al Proponente di stabilire che i livelli dei contaminanti sono compatibili con l'utilizzo dell'area, dando una stima del rischio sanitario associato.

Bibliografia

- Dogliotti E, Achene L, Beccaloni E, Carere M, Comba P, Crebelli R, Lacchetti I, Pasetto R, Soggiu ME, Testai E. *Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (DL.vo 104/2017)*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2019. (Rapporti ISTISAN 19/9).
- Verginelli I. *Risk-net versione 3.1 Pro. Software per l'applicazione dell'analisi di rischio ai siti contaminati, Manuale d'uso*. Roma: Reconnet; 2018
- ISPRA. *Linee guida per la valutazione integrata di impatto ambientale e sanitario (VIIAS) nelle procedure di autorizzazione ambientale (VAS, VIA e AIA)*. Roma: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale; 2016. (Manuali e Linee Guida 133/2016)
- US EPA. *Technical Assistance Document for the Reporting of Daily Air Quality – the Air Quality Index (AQI)*. Research Triangle Park, NC: US Environmental Protection Agency; 2018. EPA 454/B-18-007
- WHO (World Health Organization) Regional Office for Europe. *Air quality guidelines: global update 2005: particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide*. Copenhagen: Regional Office for Europe; 2006. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/107823>
- WHO (World Health Organization). *Global air quality guidelines. Particulate matter (PM_{2,5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*. Geneva: WHO; 2021.