



valutazione della salubrità ambientale della Lomellina

*Relazione relativa alle
ricerche sperimentali effettuate nel
semestre caldo*

Primavera 2013-Estate 2013

Febbraio 2014

Unità d'Igiene Industriale ed Ambientale
dell'Ambiente

Laboratorio di Chimica e Tossicologia

Mario Negri

Enrico Zuppi



Funzione e ruolo della nostra Fondazione

*L'Istituto di Ricerche Farmacologiche "Mario Negri" è una
Fondazione Scientifica che opera nel campo della*

Ricerca Biomedica.

*È stato costituito giuridicamente nel 1961 e ha iniziato le
attività nella sede di Milano il 1° febbraio 1963, fin
dall'inizio diretto dal prof. Silvio Garattini.*

*Scopo fondamentale delle attività dell'Istituto è
contribuire alla difesa della salute e della vita umana.*

*Il nostro istituto è una fondazione senza scopo di lucro
elevata ad ente morale con decreto del presidente della
Repubblica, ed è sia per statuto, che per etica professionale
"super partes".*

*Il nostro istituto dimostrando eccellenza nella organizzazione e
gestione dei servizi sanitari e nello sviluppo della ricerca nel
campo biomedico, in seguito ad una attenta valutazione da
parte del Ministero della Salute, nel gennaio 2013 ha ricevuto il
"riconoscimento del carattere scientifico nell'area clinica di
competenza", ed è stato quindi qualificato come **IRCCS***

*(Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico)
nella disciplina «Farmacologia e sperimentazione clinica
sulle malattie neurologiche, rare ed ambientali».*

*L'indipendenza da istituzioni pubbliche e private, ci porta a
svolgere sempre i nostri studi applicando le conoscenze
scientifiche più aggiornate, nell'interesse della protezione della
salute e dell'ecosistema nel quale viviamo.*



Laboratorio di Chimica e
Tossicologia dell'Ambiente



Unità d'Igiene
Industriale ed
Ambientale

Sommario

Premessa	4
Qualità dei Suoli Superficiali (errata corrige)	5
Riepilogo delle valutazioni di rischio eco tossicologico con modelli computazionali “in silico”	8
L’indice Erica	12
Sintesi delle dello stato di avanzamento sulle attività relative alla valutazione della salubrità ambientale della Lomellina	18

Premessa

In seguito all'accordo di collaborazione stipulato tra l'Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri e il C.L.I.R. s.p.a. (Consorzio Lomellino Incenerimento Rifiuti), è in corso il progetto di monitoraggio ambientale del territorio dei Comuni aderenti al CLIR.

Tale iniziativa, affiancata a quelle ufficiali di ARPA ed ASL, è orientata allo sviluppo, su un arco temporale di quattro anni, a partire dalla primavera 2010, di un sistema integrato di monitoraggio della qualità ambientale che consentirà di ottenere una più approfondita conoscenza dello stato di salute del territorio, partendo dall'acquisizione di dati riguardanti un'ampia serie di matrici ambientali (aria, acqua, suolo, vegetali) e di fattori impattanti (emissioni industriali, emissioni civili, traffico veicolare, agricoltura).

Il nostro Istituto di Ricerche, constatato il comune interesse per il miglioramento delle conoscenze dell'impatto ambientale sul territorio del Consorzio CLIR, derivanti dalle attività antropiche, conviene che questo obiettivo sia perseguibile unicamente mediante l'attuazione di una fattiva e trasparente collaborazione fra tutti i soggetti firmatari, l'ARPA, le ASL e le realtà produttive con lo scopo finale di tutelare l'uomo e l'ecosistema dagli effetti dell'inquinamento.

L'efficacia delle azioni di tutela degli interessi ambientali è infatti strettamente correlata alla creazione di una corretta e sostenibile distribuzione di oneri che contribuisca ad accrescere le responsabilità nei confronti dell'ambiente dei vari soggetti coinvolti coniugando insieme le esigenze di sviluppo economico e quelle di protezione dell'ambiente.

Il progetto di ricerca ha previsto di acquisire tramite una prima ricognizione, sulla base delle informazioni forniteci e di analisi dirette, un quadro di partenza, su cui poter approfondire le indagini per le realtà più critiche. Al termine del piano vi sarà un monitoraggio ambientale di almeno un punto per tutti i comuni facenti parte degli aderenti al CLIR.

Il monitoraggio prevede l'esecuzione di misure medie dello stato dell'ambiente nei due periodi climatologici caldo e freddo durante quattro anni (dal 2010 al 2013) e si prefigge le seguenti finalità:

- Valutare lo stato di salute del territorio dei Comuni della Lomellina, in particolare di quelli consorziati;
- Individuare le principali situazioni di criticità presenti;
- Caratterizzare la natura degli inquinanti coinvolti;
- Proporre misure di controllo nel tempo;
- Valutare l'andamento temporale dell'inquinamento, in relazione alle misure adottate;
- Esporre alla popolazione i contenuti delle ricerche

Di seguito si riporta un diagramma cronologico delle attività in corso di svolgimento nel quadriennio 2010-2014, precisando che per semestre freddo si intende la stagione climatologica autunnale ed invernale (21 settembre ÷ 21 marzo), e per semestre caldo si intende la stagione climatologica primaverile ed estiva (21 marzo ÷ 21 settembre).

Tabella 1: Attività sperimentali previste nel quadriennio 2010-2014.

	sem.Caldo_2010	sem.Freddo_2010/11	sem.Caldo_2011	sem.Freddo_2011/12	sem.Caldo_2012	sem.Freddo_2012/13	sem.Caldo_2013	sem.Freddo_2013/14	fine 2014
monitoraggio aria									
monitoraggio acque									
monitoraggio suolo									
Biomonitoraggio									
Biotest cellulare									
Valutazione modellistica diffusione/dispersione inquinanti									
ERICA_ITRA									
Web- GIS									
presentazione risultati 2010-2014									

Qualità dei Suoli Superficiali (errata corrige)

Le concentrazioni di Microinquinanti Organici e Metalli, determinate nei suoli durante il periodo di indagine sono riassunte in Tabella 2 e confrontate con i valori di concentrazione soglia di contaminazione nel sottosuolo imposti dal DLgs. 152 del 2006 per i siti ad uso verde, pubblico, privato e residenziale e siti ad uso commerciale ed industriale.

Per quanto attiene la concentrazione media di Microinquinanti Organici, le determinazioni analitiche mostrano per diossine e furani un range di concentrazione da 3.4×10^{-7} a 1.4×10^{-6} mg/kg, ovvero 7-29 volte inferiore al valore di riferimento di 1×10^{-5} mg/kg. Per quanto riguarda i PCB il range di concentrazione è compreso tra 0.003 e 0.015 mg/kg, ovvero 4-21 volte inferiore al valore di riferimento, 0.06 mg/kg.

L'Esaclorobenzene si attesta in un range di concentrazione compreso tra 0.0001 e 0.0004 mg/kg ovvero centinaia di volte inferiore al valore limite di riferimento, 0.05 mg/kg.

La concentrazione di IPA dedotta dalla somma di Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(ghi)perilene, Crisene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,i)pirene e Dibenzo(a,h)pirene, risulta essere compresa tra 0.09 e 0.32 mg/kg ovvero 31-110 volte inferiore il valore di riferimento, 10 mg/kg.

Per gli IPA il DLgs. 152 del 2006 fissa dei valori limite anche per i singoli congeneri, le determinazioni analitiche evidenziano che per ciascuno di questi composti le concentrazioni trovate nei campioni di suolo sono al di sotto di tali valori.

Per quanto attiene la concentrazione di Metalli nei suoli le determinazioni analitiche mostrano per Arsenico, Rame, Piombo, Cadmio, Nichel, Tallio e Mercurio concentrazioni 2-24 volte inferiori ai valori di concentrazione soglia di contaminazione nel sottosuolo imposti dal DLgs. 152 del 2006 per i siti ad uso verde, pubblico, privato e residenziale.

Per i rimanenti metalli si possono trarre le seguenti considerazioni:

- il Vanadio nell' "Area NW" è stato riscontrata una concentrazione pari a 92.7 mg/kg, valore di poco superiore al valore limite per siti ad uso verde, pubblico, privato e residenziale di 90 mg/kg, mentre nelle rimanenti aree le concentrazioni determinate risultano essere 1.1-1.6 volte inferiori a tale valore di riferimento;
- il Cobalto nell' "Area NW" è stato riscontrata una concentrazione pari a 20.5 ± 6.2 mg/kg, valore di poco superiore al valore limite per siti ad uso verde, pubblico, privato e residenziale di 20 mg/kg, mentre nelle rimanenti aree le concentrazioni determinate risultano essere 1-2 volte inferiori a tale valore di riferimento;
- Cromo nell' "Area SW", dove la concentrazione media riscontrata si attesta intorno ai 153.6 ± 46.1 mg/kg, superiore al valore di riferimento per i siti ad uso verde, pubblico, privato e residenziale di 150 mg/kg. Nelle rimanenti aree il cromo si attesta con valori di concentrazione 1.2-2 volte inferiori al valore di riferimento di 150 mg/kg.

Tuttavia per questi metalli risulta in ogni caso rispettato il valore di concentrazione soglia di contaminazione nel sottosuolo imposti dal DLgs. 152 del 2006 per i siti ad uso commerciale e industriale, pari a 250 mg/kg per Vanadio e Cobalto e 800 mg/kg per il Cromo.

Tabella 2: Confronto dei risultati ottenuti per i Microinquinanti Organici ed Inorganici con i valori di concentrazione soglia di contaminazione nel sottosuolo (mg/kg di ss) imposti dal DLgs. 152 del 2006.

Inquinante	Area SE	Area SW	Area NE	Area NW	Media		Siti ad uso Verde pubblico, Privato e Residenziale	Siti ad uso Commerciale e Industriale
udm	mg/kg ss	mg/kg ss	mg/kg ss	mg/kg ss	mg/kg ss		mg/kg ss	mg/kg ss
Pirene	0.040	0.052	0.013	0.022	0.032	± 0.018	5	50
Benzo(a)antracene	0.023	0.027	0.007	0.014	0.018	± 0.009	0.5	10
Crisene	0.026	0.031	0.011	0.018	0.021	± 0.009	5	50
Benzo(b)fluorantene	0.045	0.049	0.017	0.023	0.033	± 0.016	0.5	10
Benzo(k)fluorantene	0.019	0.039	0.005	0.011	0.018	± 0.015	0.5	10
Benzo(a)pirene	0.042	0.054	0.014	0.025	0.034	± 0.018	0.1	10
Indeno(1,2,3cd)pirene	0.025	0.028	0.011	0.017	0.020	± 0.008	0.1	5
Benzo(ghi)perilene	0.027	0.036	0.011	0.018	0.023	± 0.011	0.1	10
Dibenzo(a,h)antracene	0.005	0.005	0.006	0.008	0.006	± 0.001	0.1	10
Dibenzo(a,e)pirene	0.005	0.0011	0.0004	0.001	0.002	± 0.002	0.1	10
Dibenzo(a,h)pirene	0.0021	0.0005	0.0003	0.0005	0.0008	± 0.0009	0.1	10
Dibenzo(a,i)pirene	0.0026	0.0006	0.0001	0.0001	0.0009	± 0.0012	0.1	10
Dibenzo(a,l)pirene	0.0009	0.0002	0.0001	0.0001	0.0003	± 0.0004	0.1	10
ΣIPA	0.26	0.32	0.09	0.16	0.21	± 0.10	10	100
Diossine (Esprese come TEQ)	3.4E-07	5.3E-07	1.4E-06	5.9E-07	7.2E-07	± 4.8E-07	1x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁴
PCB	0.003	0.003	0.015	0.003	0.006	± 0.006	0.06	5
Esaclorobenzene	0.0001	0.0001	0.0004	0.0001	0.0002	± 0.0001	0.05	5
Vanadio	55.0	62.6	72.3	92.7	70.6	± 16.3	90	250
Arsenico	5.2	3.7	4.5	6.2	4.9	± 1.1	20	50
Cobalto	9.5	13.1	18.7	20.5	15.4	± 5.1	20	250
Cromo Totale	71.0	153.6	93.7	121.4	109.9	± 35.7	150	800
Rame	8.1	12.3	21.9	20.2	15.6	± 6.5	120	600
Piombo	33.2	23.3	48.7	36.1	35.3	± 10.5	100	1000
Cadmio	0.2	0.1	0.4	0.2	0.2	± 0.1	2	15
Nickel	26.9	61.0	43.7	52.3	46.0	± 14.6	120	500
Tallio	0.19	0.04	0.14	0.07	0.11	± 0.07	1	10
Mercurio	0.05	0.04	0.47	0.07	0.16	± 0.21	1	5

I risultati ottenuti dall'analisi di rischio relativi ai dati di qualità dei suoli superficiali, ottenuti nel corso delle indagini sperimentali condotte nella Lomellina sono riassunti di seguito.

Tabella 3: dei risultati dell'analisi di Rischio per gli effetti a breve termine sulla tossicità umana e sull'ecosistema ricavati dai dati di qualità dei suoli superficiali della Lomellina.

Profilo	NEONATI	BAMBINI	BAMBINI	RAGAZZI	ADULTI	EQ
Inquinante	0-6 mesi	6 mesi-4 anni	5-11 anni	12-19 anni		
Arsenico	9.E-02	1.E-01	5.E-02	4.E-02	3.E-02	0.27
Cadmio	1.E-03	2.E-03	3.E-04	2.E-04	2.E-04	0.63
Cromo totale	2.E-04	4.E-04	1.E-04	7.E-05	7.E-05	4.23
Mercurio	2.E-03	3.E-03	7.E-04	5.E-04	5.E-04	0.01
Nichel	8.E-03	1.E-02	3.E-03	2.E-03	2.E-03	1.21
Piombo	3.E-02	6.E-02	1.E-02	1.E-02	9.E-03	3.21
IPA (BaP EPA eq)	3.E-07	3.E-07	2.E-07	1.E-07	1.E-07	0.0003
Diossine (TCDD eq)	2.E-03	3.E-03	1.E-03	8.E-04	8.E-04	0.06
PCB (TCDD eq)	7.E-04	9.E-04	4.E-04	3.E-04	3.E-04	0.02
EsaCloroBenzene	3.E-06	3.E-06	2.E-06	2.E-06	1.E-06	4.5E-06
Rischio Cumulativo	0.14	0.20	0.06	0.05	0.05	9.63

Tabella 4: dei risultati dell'analisi di Rischio per gli effetti a lungo termine sulla tossicità umana ricavati dai dati di qualità dei suoli superficiali della Lomellina.

Profilo	NEONATI	BAMBINI	BAMBINI	RAGAZZI	ADULTI
Inquinante	0-6 mesi	6 mesi-4 anni	5-11 anni	12-19 anni	
Arsenico	2.9E-07	2.7E-06	1.8E-06	1.6E-06	5.3E-06
Cadmio	NON CANC.	NON CANC.	NON CANC.	NON CANC.	NON CANC.
Cromo totale	NON CANC.	NON CANC.	NON CANC.	NON CANC.	NON CANC.
Mercurio	NON CANC.	NON CANC.	NON CANC.	NON CANC.	NON CANC.
Nichel	NON CANC.	NON CANC.	NON CANC.	NON CANC.	NON CANC.
Piombo	NON CANC.	NON CANC.	NON CANC.	NON CANC.	NON CANC.
IPA (BaP EPA eq)	4.0E-08	2.8E-07	3.1E-07	3.1E-07	1.0E-06
Diossine (TCDD eq)	4.2E-09	3.9E-08	2.6E-08	2.4E-08	7.8E-08
PCB (TCDD eq)	1.5E-09	1.4E-08	9.4E-09	8.7E-09	2.8E-08
EsaCloroBenzene	2.7E-11	2.0E-10	2.0E-10	2.0E-10	6.5E-10
Rischio Cumulativo	3.3E-07	3.0E-06	2.1E-06	2.0E-06	6.4E-06

Dall'analisi di rischio condotta si può osservare che:

- si evidenzia un rischio potenziale (EQ>1) a seguito di una esposizione a breve termine per l'ecosistema analizzando gli effetti di Cromo, Nichel e Piombo;
- si evidenzia inoltre un rischio potenziale della miscela delle singole sostanze, con conseguenti effetti acuti a seguito di una esposizione a breve termine per l'ecosistema (EQ>1);
- non si evidenzia nessun effetto a seguito di una esposizione a breve termine per la tossicità umana (HQ<1) analizzando gli effetti dei singoli composti e della miscela che vanno a comporre;
- si evidenzia un rischio potenziale (CR>10⁻⁶) per gli effetti cancerogeni a seguito di una esposizione a lungo termine (effetto cronico) all'arsenico per bambini, ragazzi ed adulti;
- si evidenzia un rischio potenziale (CR>10⁻⁶) per gli effetti cancerogeni a seguito di una esposizione a lungo termine (effetto cronico) al benzo(a)pirene per gli adulti;
- non si osserva nessun rischio potenziale (CR<10⁻⁵) analizzando gli effetti della miscela di inquinanti.

Riepilogo delle valutazioni di rischio eco tossicologico con modelli computazionali “in silico”

La valutazione della qualità ambientale è finora stata valutata in base a:

- Confronto dei valori di concentrazione degli inquinanti ottenuti nelle diverse matrici (aria, acqua e suolo) rispetto con i rispettivi limiti di legge, valori obiettivo e di riferimento ;
- L'indice AQI, per determinare la qualità dell'aria, sviluppato dell'EPA per i macro inquinanti (NO_x; SO_x; O₃; CO; PM₁₀; PM_{2.5});
- L'analisi di rischio per valutare i potenziali effetti nocivi sull'uomo e sull'ecosistema dei microinquinanti (As, Cd, Pb, ,Cr, Ni. Hg, IPA espressi come B(a)P equivalenti; Benzene, Atrazina, PCDD+PCDF+PCB espressi come TEQ; Esaclorobenzene);
- Indice esteso di Rischio Tossicologico e Qualità dell'Aria (IRTQA), che integra in modo pesato le informazioni derivanti dall'AQI e dall'analisi di rischio cumulativa, per valutare prioritariamente gli effetti cumulativi acuti e cronici della miscela di inquinanti presi in considerazione.
- Indice esteso di Rischio Tossicologico e Qualità dei Suoli Superficiali (IRTQSS) che integra in modo pesato le informazioni derivanti dall'analisi di rischio cumulativa condotta sui suoli superficiali, per valutare prioritariamente gli effetti cumulativi acuti e cronici della miscela di inquinanti presi in considerazione;
- Indice esteso di Rischio Tossicologico e Qualità delle Acque Superficiali (IRTQAS) che integra in modo pesato le informazioni derivanti dall'analisi di rischio cumulativa condotta sulle acque superficiali, per valutare prioritariamente gli effetti cumulativi acuti e cronici della miscela di inquinanti presi in considerazione;
- Indice Esteso di Rischio Tossicologico e Qualità Ambientale ottenuto inserendo ulteriore variabile la diversa esposizione alle matrici ambientali considerate, vengono assegnati dei pesi ai tre indici ottenuti per aria, acque e suoli superficiali.

Riassumiamo di seguito i risultati ottenuti applicando gli indici di qualità estesi di rischio tossicologico e qualità per aria, suoli ed acque superficiali ai dati ottenuti dalle indagini sperimentali condotte.

Tabella 5: Risultati dell'Indice Esteso di Qualità dell'Aria, dei Suoli e delle Acque Superficiali.

Recettore	IRTQA	Giudizio di Qualità - Rischio Potenziale-
Lomellina	109 ± 7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili –Rischio da Moderato a Rilevante-
SE-Mede	108 ± 7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili –Rischio da Moderato a Rilevante-
SW-San Nazzaro del Burgundi	109 ± 7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili –Rischio da Moderato a Rilevante-
NW-Robbio	107 ± 7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili –Rischio da Moderato a Rilevante-
NE-Parona	111 ± 8	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili –Rischio da Moderato a Rilevante-
Recettore	IRTQS	Giudizio di Qualità - Rischio Potenziale-
Lomellina	133 ± 7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili –Rischio da Moderato a Rilevante-
SE-Mede	117 ± 7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili –Rischio da Moderato a Rilevante-
SW-San Nazzaro del Burgundi	134 ± 6	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili –Rischio da Moderato a Rilevante-
NW-Robbio	137 ± 7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili –Rischio da Moderato a Rilevante-
NE-Parona	135 ± 6	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili –Rischio da Moderato a Rilevante-
Recettore	IRTQAS	Giudizio di Qualità - Rischio Potenziale-
Lomellina	90 ± 9	Qualità Moderata –Rischio da Basso a Moderato-

Applicando “l’indice esteso di qualità **l’indice esteso di rischio tossicologico e qualità dell’aria** è superiore alla soglia di rischio e/o valore limite di qualità (**109 ± 7** invece di **100**); tradotto in un giudizio per la qualità dell’aria che risulta essere “Insalubre per i Gruppi Sensibili”, con un “Rischio Potenziale da Moderato a Rilevante”. I valori ottenuti dai dati di qualità dell’aria nell’area di Parona sono leggermente maggiori rispetto alle altre aree della Lomellina (valore pari a **111 ± 8**), tuttavia il giudizio finale sulla qualità dell’aria risulta essere invariato, ovvero “Insalubre per i Gruppi Sensibili”, con un “Rischio Potenziale da Moderato a Rilevante”.

Applicando **l’indice esteso di rischio tossicologico e qualità dei suoli superficiali** è superiore alla soglia di rischio e/o valore limite di qualità (**133 ± 7** invece di **100**); tradotto in un giudizio per la qualità dei suoli che risulta essere “Insalubre per i Gruppi Sensibili”, con un “Rischio Potenziale da Moderato a Rilevante”. Il valore maggiore ricavato dai dati di qualità dei suoli superficiali è stato riscontrato nell’area di Robbio (valore pari a **137 ± 7**), tuttavia il giudizio finale sulla qualità dei suoli risulta essere invariato, ovvero “Insalubre per i Gruppi Sensibili”, con un “Rischio Potenziale da Moderato a Rilevante”.

Applicando **l’indice esteso di rischio tossicologico qualità delle acque superficiali** si attesta con un valore pari a **90 ± 9**, inferiore alla soglia di rischio e/o valore limite di qualità (**100**), tradotto in un giudizio per la qualità delle acque che risulta essere “Moderato”, con un “Rischio Potenziale da Basso a Moderato”. Tuttavia nel caso degli adulti il valore ottenuto è risultato essere superiore alla soglia di rischio e/o valore limite di qualità (**102** invece di **100**), tradotto in un giudizio per la qualità dei suoli che risulta essere “Insalubre per i Gruppi Sensibili”, con un “Rischio Potenziale da Moderato a Rilevante”.

Successivamente inserendo come ulteriore variabile la diversa esposizione alle matrici ambientali considerate, vengono assegnati dei pesi ai tre indici ottenuti per aria, acque e suoli superficiali, ottenendo un **indice esteso di rischio e qualità ambientale (IRTQAMB)**, composto dai seguenti quattro differenti profili di esposizione:

- **Profilo 1 (Standard)**: si assume che i recettori siano generalmente ugualmente esposti ai tre comparti ambientali, aria acque e suoli superficiali;
- **Profilo 2 (Riferimento)**: rappresentativo della generale esposizione differenziale dei recettori ai tre comparti ambientali, aria acque e suoli superficiali;
- **Profilo 3 (Agricolo)**: rappresentativo dell’esposizione differenziale dei recettori ai tre comparti ambientali, aria acque e suoli superficiali in ambiente agricolo;
- **Profilo 4 (Urbano)**: rappresentativo dell’esposizione differenziale dei recettori ai tre comparti ambientali, aria acque e suoli superficiali in ambiente urbano.

I pesi applicati per ottenere questi profili sono di seguito.

Tabella 6: Punteggio associato ai diversi profili espositivi per ottenere l’indice esteso di qualità ambientale.

Profili	Profilo 1 (Standard)	Profilo 2 (Riferimento)	Profilo 3 (Agricolo)	Profilo 4 (Urbano)
Aria	0.3	0.5	0.4	0.6
Suolo	0.3	0.4	0.4	0.3
Acqua	0.3	0.2	0.2	0.1

Applicando “l’indice esteso di rischio e qualità ambientale” ai risultati delle indagini sperimentali condotte in Lomellina si ottiene la valutazione riportata.

Tabella 7: Risultati dell'Indice Esteso di Qualità Ambientale.

Recettore	Profilo 1 (Standard)	Giudizio di Qualità - Rischio Potenziale-
Lomellina	110±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili – Rischio da Moderato a Rilevante-
SE-Mede	105±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili – Rischio da Moderato a Rilevante-
SW-San Nazzaro del Burgundi	111±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili – Rischio da Moderato a Rilevante-
NW-Robbio	111±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili – Rischio da Moderato a Rilevante-
NE-Parona	112±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili – Rischio da Moderato a Rilevante-
Recettore	Profilo 2 (Riferimento)	Giudizio di Qualità – Rischio Potenziale-
Lomellina	114±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili – Rischio da Moderato a Rilevante-
SE-Mede	109±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili – Rischio da Moderato a Rilevante-
SW-San Nazzaro del Burgundi	115±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili – Rischio da Moderato a Rilevante-
NW-Robbio	115±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili – Rischio da Moderato a Rilevante-
NE-Parona	116±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili – Rischio da Moderato a Rilevante-
Recettore	Profilo 3 (Agricolo)	Giudizio di Qualità - Rischio Potenziale-
Lomellina	117±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili – Rischio da Moderato a Rilevante-
SE-Mede	110±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili – Rischio da Moderato a Rilevante-
SW-San Nazzaro del Burgundi	117±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili – Rischio da Moderato a Rilevante-
NW-Robbio	118±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili – Rischio da Moderato a Rilevante-
NE-Parona	118±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili – Rischio da Moderato a Rilevante-
Recettore	Profilo 4 (Urbano)	Giudizio di Qualità - Rischio Potenziale-
Lomellina	114±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili – Rischio da Moderato a Rilevante-
SE-Mede	109±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili – Rischio da Moderato a Rilevante-
SW-San Nazzaro del Burgundi	114±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili – Rischio da Moderato a Rilevante-
NW-Robbio	114±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili – Rischio da Moderato a Rilevante-
NE-Parona	116±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili – Rischio da Moderato a Rilevante-

Dai risultati sopra riportati si possono trarre le seguenti osservazioni:

- l'indice esteso di qualità ambientale applicato al **Profilo 1** è superiore alla soglia di rischio e/o valore limite di qualità (**110 ± 7** invece di **100**); tradotto in un giudizio per la qualità ambientale che risulta essere "Insalubre per i Gruppi Sensibili", con un "Rischio Potenziale da Moderato a Rilevante". Il valore ottenuto dai dati di qualità ambientale nell'area di Parona è leggermente maggiore rispetto alle altre aree della Lomellina (valore pari a **112 ± 7**), tuttavia il giudizio finale sulla qualità dell'ambiente risulta essere invariato, ovvero "Insalubre per i Gruppi Sensibili", con un "Rischio Potenziale da Moderato a Rilevante".
- l'indice esteso di qualità ambientale applicato al **Profilo 2** è superiore alla soglia di rischio e/o valore limite di qualità (**114 ± 7** invece di **100**); tradotto in un giudizio per la qualità ambientale

che risulta essere “Insalubre per i Gruppi Sensibili”, con un “Rischio Potenziale da Moderato a Rilevante”. Il valore ottenuto dai dati di qualità ambientale nell’area di Parona è leggermente maggiore rispetto alle altre aree della Lomellina (valore pari a **116 ± 7**), tuttavia il giudizio finale sulla qualità dell’ambiente risulta essere invariato, ovvero “Insalubre per i Gruppi Sensibili”, con un “Rischio Potenziale da Moderato a Rilevante”.

- l’indice esteso di qualità ambientale applicato al **Profilo 3** è superiore alla soglia di rischio e/o valore limite di qualità (**117 ± 7** invece di **100**); tradotto in un giudizio per la qualità ambientale che risulta essere “Insalubre per i Gruppi Sensibili”, con un “Rischio Potenziale da Moderato a Rilevante”. I valori ottenuti dai dati di qualità ambientale nelle aree di Parona e Robbio sono leggermente maggiori rispetto alle altre aree della Lomellina (valore pari a **118 ± 7**), tuttavia il giudizio finale sulla qualità dell’aria risulta essere invariato, ovvero “Insalubre per i Gruppi Sensibili”, con un “Rischio Potenziale da Moderato a Rilevante”.
- l’indice esteso di qualità ambientale applicato al **Profilo 4** è superiore alla soglia di rischio e/o valore limite di qualità (**114 ± 7** invece di **100**); tradotto in un giudizio per la qualità ambientale che risulta essere “Insalubre per i Gruppi Sensibili”, con un “Rischio Potenziale da Moderato a Rilevante”. Il valore ottenuto dai dati di qualità ambientale nell’area di Parona è leggermente maggiore rispetto alle altre aree della Lomellina (valore pari a **116 ± 7**), tuttavia il giudizio finale sulla qualità dell’ambiente risulta essere invariato, ovvero “Insalubre per i Gruppi Sensibili”, con un “Rischio Potenziale da Moderato a Rilevante”.

Per una maggiore comprensione e un maggiore inquadramento dei risultati ottenuti, gli indici qualità, calcolati dai dati sperimentali di qualità di aria, suoli e acque superficiali ottenuti durante il periodo di indagine nel territorio della Lomellina sono di seguito confrontati, con i valori degli indici ottenuti da indagini condotte in altre realtà territoriali presenti in Lombardia.

Tabella 8: Risultati dell’Indice Esteso di Qualità dell’Aria, dei Suoli, delle Acque Superficiali confrontati con altre realtà della Regione Lombardia.

Recettore	IRTQA	Giudizio di Qualità - Rischio Potenziale-
Lomellina	109±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili –Rischio da Moderato a Rilevante-
Gorla Maggiore	129±8	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili –Rischio da Moderato a Rilevante-
Recettore	IRTQS	Giudizio di Qualità - Rischio Potenziale-
Lomellina	133±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili –Rischio da Moderato a Rilevante-
Gorla Maggiore	156±13	Qualità Insalubre –Rischio da Rilevante ad Alto-
Recettore	IRTQAS	Giudizio di Qualità - Rischio Potenziale-
Lomellina	90±9	Qualità Moderata –Rischio da Basso a Moderato-
Gorla Maggiore	118±13	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili –Rischio da Moderato a Rilevante-

Tabella 9: Risultati dell’Indice Esteso di Qualità Ambientale applicato ai quattro profili espositivi confrontato con altre realtà della Regione Lombardia.

Recettore	Lomellina	Gorla Maggiore	Giudizio di Qualità - Rischio Potenziale-
Profilo 1	110±7	133±7	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili –Rischio da Moderato a Rilevante-
Profilo 2	114±7	137±5	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili –Rischio da Moderato a Rilevante-
Profilo 3	117±7	140±5	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili –Rischio da Moderato a Rilevante-
Profilo 4	114±7	136±5	Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili –Rischio da Moderato a Rilevante-

Dai risultati sopra riportati si può osservare che i valori degli indici di qualità e rischio calcolati sulla base dei dati di qualità di aria ambiente, terreni e acque superficiali nel corso delle indagini sperimentali condotte nel territorio della Lomellina sono inferiori ai valori riscontrati nel corso di altre indagini sperimentali condotte presso altre realtà della Regione Lombardia quale ad esempio l’area dei comuni di Gorla Maggiore. Nello specifico si può osservare che:

- per quanto attiene l’IRTQA il giudizio di Qualità e Rischio Potenziale ottenuto dai dati della Lomellina e dai dati dell’area dei comuni di Gorla Maggiore risulta il medesimo, ovvero “Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili con un Rischio da Moderato a Rilevante”;
- per quanto attiene l’IRTQS il giudizio di Qualità e Rischio Potenziale ottenuto dai dati della Lomellina porta ad un giudizio di “Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili” con un “Rischio da

Moderato a Rilevante”, classificazione migliore di quella ottenuta dai dati dell’area dei comuni di Gorla Maggiore, dove il giudizio è risultato essere di una “Qualità Insalubre” con un “Rischio da Rilevante ad Alto;

- per quanto attiene l’IRTQAS il giudizio di Qualità e Rischio Potenziale ottenuto dai dati della Lomellina porta ad un giudizio di “Qualità Moderata” con un “Rischio da Basso a Moderato”, classificazione migliore di quella ottenuta dai dati dell’area dei comuni di Gorla Maggiore, dove il giudizio è risultato essere di “Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili” con un “Rischio da Moderato a Rilevante”;
- per quanto attiene l’indice esteso di Qualità Ambientale il giudizio di Qualità e Rischio Potenziale ottenuto dai dati della Lomellina e dell’area dei comuni di Gorla Maggiore, risulta il medesimo giudizio, ovvero una “Qualità Insalubre per i Gruppi Sensibili” con un Rischio da Moderato a Rilevante.

L’indice Erica

L’indice ERICA (Environmental Risk Index for a Complete Assessment) condensa in un valore numerico la qualità di una matrice ambientale esposta ad inquinanti chimici e particolato, tenendo conto dei possibili effetti avversi indotti sulla salute dei recettori umani e ambientali in esso presenti.

L’indice è uno strumento a più livelli basato principalmente su un approccio a 3 componenti: analisi del rischio per i recettori ecologici, analisi del rischio per la salute umana (precedentemente utilizzate per il calcolo degli indici fino a qui riportati) e destino ambientale del composto.

Il rischio totale per ogni sostanza è descritto da un indice denominato Substance Risk Index (SRI) ed è una somma bilanciata dei potenziali effetti avversi indotti sulla salute dei recettori umani e ambientali.

Il rischio ambientale, invece, è calcolato nel sub indice Environmental Risk index (ERI) in cui il rischio dovuto alle diverse sostanze presenti contemporaneamente nel sito è pesato su specifici parametri per la misura del destino ambientale. L’analisi degli effetti sull’ambiente sono descritti nel Environmental Fate and Trasport Index (EFI) che racchiude i parametri relativi alle proprietà chimico-fisiche intrinseche dell’inquinante. Le proprietà incluse in questo sub-indice sono volatilità, mobilità nel suolo, solubilità in acqua, persistenza, bioaccumulo (BCF o BAF) e distribuzione ambientale secondo il terzo livello del modello di Mackay.

EFI è un fattore moltiplicativo che costituisce il carattere più innovativo e distintivo dell’indice estima la possibilità di effetti tossici futuri dovuto al perdurare della molecola nel sito oggetto di studio.

Il protocollo prevede l’analisi di un set di inquinanti definiti prioritari suddivisi per matrice come di seguito riportato:

Tabella 10: Set di inquinanti per il calcolo dell’indice Erica.

Inquinante	Aria Ambiente	Acque Superficiali	Suoli Superficiali
NO _x espressi come NO ₂	X		
CO	X		
Ozono	X		
SO _x espressi come SO ₂	X		
PM ₁₀	X		
PM _{2.5}	X		
Benzene	X		
IPA Espressi come B(a)P Equivalenti	X		X
Diossine e Furani Espressi come TCDD Equivalenti	X		X
PCB Espressi come TCDD Equivalenti	X		X
EsacloroBenzene	X		X
Arsenico	X	X	X
Cadmio	X	X	X
Nichel	X	X	X
Mercurio	X	X	X
Piombo	X	X	X
Cromo	X	X	X
Atrazina		X	

Questo set di inquinanti è definito come scenario minimo necessario per calcolare l'indice, Il risultato finale è un unico valore, oggettivo e adimensionale, in grado di descrivere la qualità ambientale del sito indagato: il valore ottenuto (da 0 a più di 400), infatti, è tradotto in un giudizio di salubrità per ciascuna matrice ambientale attraverso una classificazione dedicata a 9 livelli.

Tabella 11: Scala di Giudizio dell'indice Erica.

Giudizio di Rischio Potenziale / Qualità	Indice numerico Erica
Rischio Irrilevante / QUALITÀ Ottima	< 1
Rischio da Trascurabile a Molto Basso / QUALITÀ da Molto Buona a Buona	1-25
Rischio da Molto Basso a Basso / QUALITÀ da Buona a Moderata	25-50
Rischio da Basso a Moderato / QUALITÀ da Moderata a Insalubre per i gruppi sensibili	50-100
Rischio da Moderato a Rilevante / QUALITÀ da Insalubre per i gruppi sensibili a Insalubre	100-150
Rischio da Rilevante a Molto Rilevante / QUALITÀ da Insalubre a Molto Insalubre	150-200
Rischio da Molto Rilevante ad Alto / QUALITÀ da molto Insalubre a Cattiva	200-300
Rischio da Alto a Molto Alto / QUALITÀ da Cattiva a Molto Cattiva	300-400
Rischio Pericoloso / QUALITÀ Pessima	≥ 400

I dati riguardanti i livelli ambientali degli inquinanti dello scenario minimo sono stati estratti dalle relazioni riguardanti le campagne di monitoraggio effettuate per valutare la qualità di aria, suoli e acque superficiali. Applicando "l'indice Erica" ai risultati delle indagini sperimentali condotte si ottengono le valutazioni di seguito riportate

Tabella 12: Risultati dell'Indice Erica.

Recettore	Matrice	Erica	Classificazione del Rischio e Giudizio di Qualità
Lomellina	Aria Ambiente	24	Rischio da Trascurabile a Molto Basso/ Q.A. da Molto Buona a Buona
SE-Mede	Aria Ambiente	24	Rischio da Trascurabile a Molto Basso/ Q.A. da Molto Buona a Buona
SW-San Nazzaro del Burgundi	Aria Ambiente	24	Rischio da Trascurabile a Molto Basso/ Q.A. da Molto Buona a Buona
NW-Robbio	Aria Ambiente	23	Rischio da Trascurabile a Molto Basso/ Q.A. da Molto Buona a Buona
NE-Parona	Aria Ambiente	24	Rischio da Trascurabile a Molto Basso/ Q.A. da Molto Buona a Buona
Lomellina	Suoli Superficiali	49	Rischio da Basso a Moderato / Q.S.S. da Moderata a Insalubre per i gruppi sensibili
SE-Mede	Suoli Superficiali	47	Rischio da Molto Basso a Basso / Q.S.S. da Buona a Moderata
SW-San Nazzaro del Burgundi	Suoli Superficiali	47	Rischio da Basso a Moderato / Q.S.S. da Moderata a Insalubre per i gruppi sensibili
NW-Robbio	Suoli Superficiali	49	Rischio da Basso a Moderato / Q.S.S. da Moderata a Insalubre per i gruppi sensibili
NE-Parona	Suoli Superficiali	51	Rischio da Basso a Moderato / Q.S.S. da Moderata a Insalubre per i gruppi sensibili
Lomellina	Acque Superficiali	72	Rischio da Basso a Moderato / Q.A.S. da Moderata a Insalubre per i gruppi sensibili

Dai risultati sopra riportati si può osservare che:

- L'indice Erica calcolato dai dati di qualità dell'Aria Ambiente è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**24** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Trascurabile a Molto Basso" e un giudizio di qualità dell'aria da "Molto Buona a Buona". In particolare si può notare che:
 1. L'indice Erica ottenuto nell'area SE è risultato essere pari a **24** tradotto in una classificazione del rischio da "Trascurabile a Molto Basso" e un giudizio di qualità dell'aria da "Molto Buona a Buona";

2. L'indice Erica ottenuto nell'area SW è risultato essere pari a **24** tradotto in una classificazione del rischio da "Trascurabile a Molto Basso" e un giudizio di qualità dell'aria da "Molto Buona a Buona";
 3. L'indice Erica ottenuto nell'area NW è risultato essere pari a **23** tradotto in una classificazione del rischio da "Trascurabile a Molto Basso" e un giudizio di qualità dell'aria da "Molto Buona a Buona";
 4. L'indice Erica ottenuto nell'area NE è risultato essere pari a **24** tradotto in una classificazione del rischio da "Trascurabile a Molto Basso" e un giudizio di qualità dell'aria da "Molto Buona a Buona";
- L'indice Erica calcolato dai dati di qualità dei Suoli Superficiali è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**49** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso a Basso" e un giudizio di qualità dei Suoli Superficiali da "Buona a Moderata". In particolare si può notare che:
 1. L'indice Erica ottenuto nell'area SE è risultato essere pari a **47** tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso a Basso" e un giudizio di qualità dei Suoli Superficiali da "Buona a Moderata";
 2. L'indice Erica ottenuto nell'area SW è risultato essere pari a **47** tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso a Basso" e un giudizio di qualità dei Suoli Superficiali da "Buona a Moderata";
 3. L'indice Erica ottenuto nell'area NW è risultato essere pari a **49** tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso a Basso" e un giudizio di qualità dei Suoli Superficiali da "Buona a Moderata";
 4. L'indice Erica ottenuto nell'area NE è risultato essere pari a **51** tradotto in una classificazione del rischio da "Basso a Moderato" e un giudizio di qualità dei Suoli Superficiali da "Moderata a insalubre per i Gruppi Sensibili";
 - L'indice Erica calcolato dai dati di qualità delle Acque Superficiali è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**72** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Basso a Moderato" e un giudizio di qualità delle Acque Superficiali da "Moderata a Insalubre per i gruppi sensibili".

Inserendo, come al paragrafo precedente, come ulteriore variabile la diversa esposizione alle matrici ambientali considerate, vengono assegnati dei pesi ai tre indici ottenuti per aria, acque e suoli superficiali, ottenendo un **"Indice Erica complessivo per l'ambiente"** si ottengono le valutazioni di seguito riportate

Tabella 13: Risultati dell'Indice Erica complessivo per l'ambiente applicato al Profilo 1 (Standard).

Recettore	Profilo 1 (Standard)	Classificazione del Rischio e Giudizio di Qualità
Lomellina	48	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata
SE-Mede	48	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata
SW-San Nazzaro del Burgundi	48	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata
NW-Robbio	48	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata
NE-Parona	49	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata

Dai risultati sopra riportati si può osservare che l'indice Erica applicato al **Profilo 1** è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**48** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso a Basso" e un giudizio di qualità da "Buona a Moderata". In particolare si può notare che:

- L'indice Erica calcolato dai dati di qualità ambientale dell'area SE è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**48** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso" e un giudizio di qualità da "Buona a Moderata";

- L'indice Erica calcolato dai dati di qualità ambientale dell'area SW è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**48** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso" e un giudizio di qualità da "Buona a Moderata";
- L'indice Erica calcolato dai dati di qualità ambientale dell'area NW è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**48** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso" e un giudizio di qualità da "Buona a Moderata";
- L'indice Erica calcolato dai dati di qualità ambientale dell'area NE è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**49** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso" e un giudizio di qualità da "Buona a Moderata";

Tabella 14: Risultati dell'Indice Erica complessivo per l'ambiente applicato al Profilo 2 (Riferimento).

Recettore	Profilo 2 (Riferimento)	Classificazione del Rischio e Giudizio di Qualità
Lomellina	46	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata
SE-Mede	45	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata
SW-San Nazzaro del Burgundi	45	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata
NW-Robbio	46	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata
NE-Parona	47	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata

Dai risultati sopra riportati si può osservare che l'indice Erica applicato al **Profilo 2** è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**46** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso a Basso" e un giudizio di qualità da "Buona a Moderata". In particolare si può notare che:

- L'indice Erica calcolato dai dati di qualità ambientale dell'area SE è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**45** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso" e un giudizio di qualità da "Buona a Moderata";
- L'indice Erica calcolato dai dati di qualità ambientale dell'area SW è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**45** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso" e un giudizio di qualità da "Buona a Moderata";
- L'indice Erica calcolato dai dati di qualità ambientale dell'area NW è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**46** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso" e un giudizio di qualità da "Buona a Moderata";
- L'indice Erica calcolato dai dati di qualità ambientale dell'area NE è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**47** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso" e un giudizio di qualità da "Buona a Moderata".

Tabella 15: Risultati dell'Indice Erica complessivo per l'ambiente applicato al Profilo 3 (Agricolo).

Recettore	Profilo 3 (Agricolo)	Classificazione del Rischio e Giudizio di Qualità
Lomellina	43	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata
SE-Mede	43	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata
SW-San Nazzaro del Burgundi	43	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata
NW-Robbio	43	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata
NE-Parona	44	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata

Dai risultati sopra riportati si può osservare che l'indice Erica applicato al **Profilo 3** è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**43** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso a Basso" e un giudizio di qualità da "Buona a Moderata". In particolare si può notare che:

- L'indice Erica calcolato dai dati di qualità ambientale dell'area SE è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**43** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso" e un giudizio di qualità da "Buona a Moderata";
- L'indice Erica calcolato dai dati di qualità ambientale dell'area SW è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**43** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso" e un giudizio di qualità da "Buona a Moderata";
- L'indice Erica calcolato dai dati di qualità ambientale dell'area NW è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**43** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso" e un giudizio di qualità da "Buona a Moderata";
- L'indice Erica calcolato dai dati di qualità ambientale dell'area NE è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**44** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso" e un giudizio di qualità da "Buona a Moderata".

Tabella 16: Risultati dell'Indice Erica complessivo per l'ambiente applicato al Profilo 4 (urbano).

Recettore	Profilo 4 (Urbano)	Classificazione del Rischio e Giudizio di Qualità
Lomellina	36	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata
SE-Mede	36	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata
SW-San Nazzaro del Burgundi	36	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata
NW-Robbio	36	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata
NE-Parona	37	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata

Dai risultati sopra riportati si può osservare che l'indice Erica applicato al **Profilo 4** è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**36** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso a Basso" e un giudizio di qualità da "Buona a Moderata". In particolare si può notare che:

- L'indice Erica calcolato dai dati di qualità ambientale dell'area SE è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**36** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso" e un giudizio di qualità da "Buona a Moderata";
- L'indice Erica calcolato dai dati di qualità ambientale dell'area SW è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**36** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso" e un giudizio di qualità da "Buona a Moderata";
- L'indice Erica calcolato dai dati di qualità ambientale dell'area NW è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**36** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso" e un giudizio di qualità da "Buona a Moderata";
- L'indice Erica calcolato dai dati di qualità ambientale dell'area NE è inferiore alla soglia di rischio e qualità (**37** invece di **100**), tradotto in una classificazione del rischio da "Molto Basso" e un giudizio di qualità da "Buona a Moderata".

Per una maggiore comprensione e un maggiore inquadramento dei risultati ottenuti, l'indice Erica, calcolati dai dati sperimentali di qualità di aria, suoli e acque superficiali ottenuti durante il periodo di indagine nel territorio della Lomellina sono di seguito confrontanti, con i valori degli indici ottenuti da indagini condotte in altre realtà territoriali presenti in Lombardia.

Tabella 17 Risultati dell'Indice Erica confrontati con altre realtà della Regione Lombardia.

Recettore	Matrice	Erica	Classificazione del Rischio e Giudizio di Qualità
Lomellina	Aria Ambiente	24	Rischio da Trascurabile a Molto Basso/ Q.A. da Molto Buona a Buona
Gorla Maggiore	Aria Ambiente	48	Rischio da Molto Basso a Basso / Q.A. da Buona a Moderata
Lomellina	Suoli Superficiali	49	Rischio da Molto Basso a Basso / Q.A. da Buona a Moderata
Gorla maggiore	Suoli Superficiali	55	Rischio da Basso a Moderato / Q.S.S. da Moderata a Insalubre per i gruppi sensibili
Lomellina	Acque Superficiali	72	Rischio da Basso a Moderato / Q.A.S. da Moderata a Insalubre per i gruppi sensibili
Gorla Maggiore	Acque Superficiali	69	Rischio da Basso a Moderato / Q.A.S. da Moderata a Insalubre per i gruppi sensibili

Tabella 18: Risultati dell'Indice Erica applicato ai diversi profili espositivi confrontato con altre realtà della Regione Lombardia.

Recettore	Recettore	Lomellina	Classificazione del Rischio e Giudizio di Qualità
Profilo 1	Lomellina	48	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata
	Gorla Maggiore	58	Rischio da Basso a Moderato / Qualità da Moderata a Insalubre per i gruppi sensibili
Profilo 2	Lomellina	46	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata
	Gorla Maggiore	54	Rischio da Basso a Moderato / Qualità da Moderata a Insalubre per i gruppi sensibili
Profilo 3	Lomellina	43	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata
	Gorla Maggiore	54	Rischio da Basso a Moderato / Qualità da Moderata a Insalubre per i gruppi sensibili
Profilo 4	Lomellina	36	Rischio da Molto Basso a Basso/ Qualità da Buona a Moderata
	Gorla Maggiore	52	Rischio da Basso a Moderato / Qualità da Moderata a Insalubre per i gruppi sensibili

Dai risultati sopra riassunti si può osservare che:

- i valori dell'indice Erica calcolati sulla base dei dati di qualità di aria ambiente e terreni superficiali nel corso delle indagini sperimentali condotte nel territorio della Lomellina sono inferiori ai valori riscontrati nel corso di altre indagini sperimentali condotte presso altre realtà della Regione Lombardia quale ad esempio l'area dei comuni di Gorla Maggiore;
- per quanto attiene l'aria ambiente il valore l'indice Erica ottenuto dai dati della Lomellina porta ad un giudizio di "Rischio da Trascurabile a Molto Basso" ed una "Qualità da Molto Buona a Buona", classificazione migliore di quella ottenuta dai dati dell'area dei comuni di Gorla Maggiore dove si è ottenuta una classificazione del "Rischio da Molto Basso a Basso" e un giudizio di "Qualità da Buona a Moderata";
- per quanto attiene i suoli superficiali il valore l'indice Erica ottenuto dai dati della Lomellina porta ad un giudizio di "Rischio Molto Basso a Basso" ed una "Qualità da Buona a Moderata", classificazione migliore di quella ottenuta dai dati dell'area dei comuni di Gorla Maggiore dove si è ottenuta una classificazione del "Rischio da Basso a Moderato" e un giudizio di "Qualità da Moderata a Insalubre per i gruppi Sensibili";
- per quanto attiene le acque superficiali il valore l'indice Erica ottenuto dai dati della Lomellina è superiore al valore ottenuto dai dati dell'area dei comuni di Gorla Maggiore, tuttavia il giudizio che ne consegue è il medesimo ovvero un Rischio da Basso a Moderato" e un giudizio di "Qualità da Moderata a Insalubre per i gruppi Sensibili";

- per quanto attiene l'indice Erica applicato ai diversi profili espositivi i valori ottenuti dai dati di qualità ambientale della Lomellina sono sempre inferiori ai valori ottenuti dai dati di qualità ambientale dell'area dei comuni di Gorla Maggiore;
- l'indice Erica applicato ai differenti profili espositivi porta, nel caso della Lomellina ad un giudizio di "Rischio Molto Basso a Basso" ed una "Qualità da Buona a Moderata", classificazione migliore di quella ottenuta nell'area dei comuni di Gorla Maggiore dove si è ottenuta una classificazione del "Rischio da Basso a Moderato" e un giudizio di "Qualità da Moderata a Insalubre per i gruppi Sensibili".

Sintesi dello stato di avanzamento sulle attività relative alla valutazione della salubrità ambientale della Lomellina

Sintesi delle attività svolte nell'ambito della valutazione della salubrità ambientale della Lomellina.

Le attività programmate nel piano progettuale, sono state rendicontate semestralmente con relazioni tecniche che descrivevano le attività effettivamente svolte, ed eventuali variazioni rispetto a quanto programmato.

Di seguito visualizziamo in un diagramma di Gant le attività svolte e da svolgere allo stato attuale delle conoscenze.

Programmazione	sem.Caldo _2010	sem.Freddo _2010/11	sem.Caldo _2011	sem.Freddo _2011/12	sem.Caldo _2012	sem.Freddo _2012/13	sem.Caldo _2013	sem.Freddo _2013/14	sem.Caldo _2014	fine 2014
monitoraggio aria										
monitoraggio acque										
monitoraggio suolo										
Biomonitoraggio										
Biotest cellulare										
ERICA_ITRA										
Valutazione modellistica diffusione/dispersione inquinanti										
Web- GIS										
presentazione risultati 2010-2014										

Come viene evidenziato, c'è stata una variazione di programma, rispetto a quanto riportato nella tabella di pagina 4.

Ovvero la valutazione modellistica della diffusione degli inquinanti nell'aria della Lomellina non è stata effettuata per la mancata raccolta dei dati di input.

Si ipotizza quindi, che questa attività sia effettuata entro la fine del semestre caldo 2014, in modo da presentare il software SITA_WEB_GIS operativo entro la fine dell'anno.