



CAPITOLO 6.

RISCHIO INDUSTRIALE





INDICE

CAPITOLO 6. RISCHIO INDUSTRIALE	1
1. RISCHIO INDUSTRIALE	3
1.1 INTRODUZIONE.....	3
2. MAPPATURA DELLE SORGENTI DI PERICOLO	4
2.1 AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE (D.Lgs. 334/99 e s.m.i.).....	4
2.1.1 Aziende soggette ad art. 8	4
2.1.2 Aziende soggette ad art. 6	7
2.1.3 Aziende soggette ad art. 5	8
2.2 AZIENDE NON SOGGETTE A D.Lgs. N. 334/99 e s.m.i. – RISCHIO INDUSTRIALE DIFFUSO	9
2.2.1 Aziende autorizzate al trattamento dei gas tossici	10
2.2.2 Aziende soggette a C.P.I.	11
2.2.3 Attività IPPC	12
2.3 ANALISI DEL RISCHIO PER LA POPOLAZIONE.....	13
2.3.1 Generazione delle grid del fattore “g” e del fattore “e”	13
2.3.2 Calcolo del Rischio Fisico diretto	14
2.4 ANALISI DEL RISCHIO INDIVIDUALE.....	16
2.5 ANALISI DEL RISCHIO DI DANNI MATERIALI.....	17
2.5.1 Calcolo del Rischio Fisico diretto RFM	17





1. RISCHIO INDUSTRIALE

1.1 INTRODUZIONE

Al fine di predisporre le cartografie necessarie per l'applicazione della metodologia per il calcolo del Rischio Industriale, è stata seguita la seguente metodologia di lavoro:

1. acquisizione elenco aggiornato delle aziende ricadenti nell'area in esame; in particolare sono state considerate:
 - le aziende a Rischio di Incidente Rilevante ai sensi del D.Lgs. 334/99 e s.m.i.;
 - le aziende autorizzate al trattamento di gas tossici;
 - le aziende soggette C.P.I.;
 - le aziende soggette ad Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A.);
2. mappatura dei confini aziendali e dei centri di pericolo;
3. mappatura delle aree di impatto potenziale (A_{imp}).





2. MAPPATURA DELLE SORGENTI DI PERICOLO

2.1 AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE (D.Lgs. 334/99 e s.m.i.)

Presso gli uffici della Struttura “Prevenzione rischi tecnologici” di Regione Lombardia è stato acquisito l’elenco, aggiornato al mese di Dicembre 2009, delle aziende a rischio di incidente rilevante soggette agli articoli 5, 6 e 8 del D.Lgs. 334/99 e s.m.i. ricadenti nell’area di studio.

In particolare l’analisi interessa n. 8 aziende di cui n. 4 soggette ad articolo 8 e n. 4 aziende soggette ad articolo 6. In accordo con gli Uffici Regionali, sono state analizzate anche n. 2 aziende soggette ad articolo 5, per un totale, pertanto, di n. 10 aziende soggette alla Legge “Seveso”.

2.1.1 Aziende soggette ad art. 8

Poiché l’analisi del rischio viene sviluppata solamente sulla base di uno scenario univoco per ogni azienda, le cui aree di danno fuoriescono dai confini aziendali, è stata seguita la seguente procedura:

1. mappatura dei confini aziendali;
2. mappatura dei centri di pericolo;
3. digitalizzazione contours di danno;
4. identificazione delle aziende i cui scenari fuoriescono dai confini aziendali;
5. per ciascuna di queste aziende, identificazione di uno scenario univoco di riferimento.

Per quanto concerne le aziende soggette ad articolo 8 sono stati consultati i Rapporti di Sicurezza e gli Allegato V messi a disposizione dagli Uffici Regionali.

Sulla base di questa documentazione si è proceduto con la mappatura dei confini aziendali, utilizzando come base cartografica i fotogrammetrici comunali (dove disponibili), le fotoaeree o le carte tecniche regionali. Infine sono stati mappati i centri di pericolo degli scenari incidentali da utilizzare per lo sviluppo dei contours di danno.





Mediante l'analisi dei Rapporti di Sicurezza e di documentazione correlata (verbali sopralluoghi di ARPA-Vigili del Fuoco, ecc.), sono state digitalizzate le aree di impatto relative agli scenari incidentali censiti riportando per ciascuno i seguenti dati:

<i>Denominazione</i>	Ragione Sociale dell'Azienda
<i>Sostanza</i>	Nome della sostanza coinvolta
<i>Scenario</i>	Descrizione sintetica della tipologia di evento atteso
<i>occ/anno</i>	Probabilità di accadimento dell'incidente, dove disponibile.
<i>Zona</i>	Indicazione della Zona I, Zona, II, Zona III secondo la Direttiva Grandi Rischi
<i>Metri</i>	Raggio dell'area di impatto con centratura nel centro di pericolo
<i>Evento iniziale</i>	Evento di riferimento (es. rilascio, esplosione, incendio)
<i>Evento incidentale</i>	Descrizione testuale del top event (es. "sversamento di metanolo durante la fase di carico/scarico, ecc.").

Descrizione dei campi associati a ciascuna area di impatto

Nella seguente tabella si riporta un riepilogo generale delle aziende soggette ad art. 8 analizzate con indicata la documentazione di riferimento:

	Comune	Ragione Sociale	Documento	Data documento	Aree di impatto esterne
1	Cesana Brianza	Butangas S.p.A.	Allegato V - RdS	gen-10	x
2	Lecco	Logaglio S.p.A.	Parere VVF Lecco- Risposta Logaglio – Allegato V	dic-08 feb-09	x
3	Monte Marenzo	Bettini S.p.A.	RdS	-	
4	Nibionno	Sitab P.E. S.p.A.	Rapporto ARPA	mar-07	x

Aziende soggette ad art. 8 analizzate

Come si può notare dalla tabella sopra riportata una sola azienda, la Bettini S.p.A. di Monte Marenzo, non presenta scenari incidentali le cui aree di impatto fuoriescono dai confini aziendali.

Per ciascuna delle 3 aziende è stato estrapolato, tra quelli disponibili, uno scenario unico di riferimento secondo i criteri stabiliti dal gruppo di lavoro, ovvero:

- evento con conseguenze di danno esterne;
- evento con area di elevata letalità esterna maggiore.





Si sottolinea infatti come non siano stati considerati gli scenari di rischio che prevedono dispersione di contaminanti nel suolo. Tali scenari generalmente non permettono l'esatta definizione delle aree di impatto, non consentendo pertanto l'applicazione della metodologia di analisi prevista. Inoltre un fenomeno di questo tipo solitamente non induce un rischio di tipo immediato, come una esplosione o una nube tossica, ma "differito", cioè può manifestarsi anche a distanza di tempo (giorni, mesi, anni).

In base ai criteri sopra descritti è stata pertanto concentrata l'attenzione su scenari univoci di riferimento di n. 3 aziende: di seguito si riporta una sintesi degli scenari di riferimento utilizzati per le analisi di rischio con le rispettive zone:

Ragione Sociale	Sostanza	Zona	Metri	Evento
Sitab S.p.A.	Poliuretano grezzo	II	110	rilascio
Logaglio S.p.A.	Acido Cianidrico	II	16	rilascio
		III	112	
Butangas S.p.A.	GPL	I	70	flash fire
		II	144	

Aree di impatto delle aziende soggette ad art. 8, oggetto dell'analisi del rischio industriale



Digitalizzazione delle aree di impatto delle aziende soggette ad art. 8
(es. Sitab di Nibionno - nero: perimetro confine aziendale; azzurro: deposito centro di pericolo; giallo: zona II; verde: zona III)





2.1.2 Aziende soggette ad art. 6

Per quanto riguarda la definizione degli scenari di rischio caratteristici per ciascuna delle 4 aziende soggette ad articolo 6 è stata seguita la seguente procedura di lavoro:

1. mappatura dei confini aziendali;
2. identificazione dello scenario incidentale di riferimento;
3. digitalizzazione delle aree di impatto potenziale (A_{imp}).

Per tale tipologia di aziende ci si è avvalsi delle informazioni contenute nell'Allegato V "Scheda di informazione sui rischi di incidente rilevante per i cittadini e i lavoratori" acquisite in formato raster (.pdf) dagli uffici regionali di competenza. Laddove le informazioni contenute negli Allegato V erano insufficienti, tramite gli stessi uffici regionali sono state acquisite direttamente dalle Aziende ulteriori informazioni riguardanti l'ubicazione dei centri di pericolo (magazzini, serbatoi, ecc.) e le sostanze coinvolte negli scenari incidentali.

	Comune	Ragione Sociale	Documento	Data documento	Aree di impatto esterne
1	Bulciago	Teva PFC	Allegato V – Integrazione su richiesta di Regione Lombardia	mar-06 gen-10	x
2	Lecco	Fiocchi Munizioni	Allegato V	mag-05	
3	Mandello del Lario	Gilardoni Vittorio	Allegato V	mag-09	
4	Valmadrera	Aerosol Service Italiana	Allegato V	ott-05	x

Sulla base alla documentazione consultata per due aziende esistono possibilità di scenari con aree di impatto che fuoriescono dai confini aziendali, ovvero per la Teva PFC di Bulciago e la Aerosol Service Italiana di Valmadrera.

Per tali aziende si è proceduto con la mappatura dei confini aziendali, utilizzando come base cartografica le fotoaeree o le cartografie contenute nell'Allegato V.

Successivamente si è proceduto con la mappatura dei centri di pericolo. In particolare:

- *Teva PFC*: dall'azienda è stata acquisita una mappa dell'impianto riportante l'ubicazione dei vari siti di stoccaggio delle sostanze utilizzate nei processi di produzione. Sono stati mappati i siti indicati nelle planimetrie col n. 45 e n. 47, in cui vengono stoccati Acido Cloridrico e Ammoniaca.
- *Aerosol Service*: dalle planimetrie e dalle foto aeree è stato individuato in via speditiva l'area di stoccaggio del GPL.





Infine sono state generate le aree di impatto mediante applicazione di buffers specifici ai centri di pericolo, secondo i seguenti scenari di riferimento:

Ragione Sociale	Sostanza	Zona	Metri	Evento
Teva PFC	Ammoniaca o Acido Cloridrico	I	25	Rilascio
		II	120	Rilascio
		III	300	Rilascio
Aerosol Service	GPL	I	12	Jet fire
		II	45	Jet fire

2.1.3 Aziende soggette ad art. 5

Le aziende soggette ad art. 5 analizzate sono le seguenti:

- la Petrolcarbo S.p.A. di Lecco;
- la Sitab S.p.A. di Bulciago.

Avendo a disposizione per queste aziende solo gli Allegato V datati 2002, sono state richieste direttamente alle ditte, tramite gli uffici regionali, informazioni aggiornate inerenti le sostanze attualmente stoccate e i relativi centri di pericolo. In particolare:

- la Petrolcarbo ha fornito l'elenco delle sostanze stoccate e le planimetrie con l'indicazione dei vari punti di stoccaggio;
- la Sitab di Bulciago ha risposto comunicando l'avvenuta cessata attività.

Pertanto per la sola Petrolcarbo si è proceduto alla mappatura del centro di pericolo ed alla generazione delle aree di impatto dello scenario incidentale preso in considerazione dal Gruppo di Lavoro, in particolare:

Ragione Sociale	Sostanza	Zona	Metri	Evento
Petrolcarbo	Kerosene	I	39	pool fire
		II	63	
		III	81	





2.2 AZIENDE NON SOGGETTE A D.Lgs. N. 334/99 e s.m.i. – RISCHIO INDUSTRIALE DIFFUSO

Nel presente studio sono state analizzate le seguenti aziende di particolare rilevanza:

- Aziende autorizzate al trattamento di gas tossici (fonte : ASL prov. Lecco);
- Aziende soggette a Certificato Prevenzione Incendi (fonte: Vigili del Fuoco);
- Aziende soggette ad A.I.A. (Fonte Regione Lombardia).

Per tali aziende è stata seguita la seguente metodologia di lavoro:

1. Identificazione delle aziende da considerare nell'analisi in funzione delle sostanze trattate e della tipologia di attività produttiva;
2. mappatura dei confini aziendali delle attività considerate;
3. digitalizzazione delle aree di impatto potenziale (A_{imp}).





2.2.1 Aziende autorizzate al trattamento dei gas tossici

Dagli uffici di competenza dell'ASL di Lecco sono stati acquisiti gli elenchi relativi alle aziende che risultano autorizzate al trattamento dei gas tossici (Regio D. 9/1/27 - "patentino gas tossici").

Secondo i dati forniti (agg.to Giugno 2009) nell'area di studio risultano censite, escluse le aziende già soggette al D.Lgs. 334/99 e s.m.i., n. 8 aziende autorizzate allo stoccaggio di gas tossici.

Per ciascuna azienda sono stati resi disponibili i seguenti dati relativi a:

- Ragione Sociale dell'azienda.
- Indirizzo della sede.
- Nome e quantità massima del gas oggetto di autorizzazione: in generale le attività trattano cianuri o ammoniaca o anidride solforosa.
- Modalità di stoccaggio (bombole di ferro, fusti, ecc.).

	Comune	Ragione Sociale	Sostanza autorizzata	Q.tà massima	Modalità stoccaggio
1	Calolziocorte	Castelli Pietro S.r.l.	Ammoniaca	900 kg	Bombole ferro
2	Civate	Galvanotecnica Civatese S.r.l.	Cianuri	500 kg	Fusti da 25 o 50 kg
3	Galbiate	Casartelli Antonio	Ammoniaca	nd	Bombole ferro
4	Garbagnate Monastero	Salumificio Brianteo S.p.A.	Ammoniaca	2.000 kg	Bombole ferro
5	Lecco	Leuci S.p.A.	Anidride solforosa	140 kg	Bombole acciaio
6	Lecco	Fiocchi Prym S.p.A.	Cianuri	3.000 kg	Fusti da 25 o 50 kg
7	Oggiono	Stelvio Chiapponi S.p.A.	Cianuri	306 kg	Fusti da 25 o 50 kg
8	Pescate	Salumificio Colombo Luigi S.r.l.	Ammoniaca	200 kg	Bombole ferro

Per queste aziende è stata eseguita la mappatura dei confini delle aziende selezionate mediante sopralluoghi sul territorio. Conclusa la mappatura geografica delle n. 20 aziende selezionate, si è proceduto con il digitalizzare le aree di impatto potenziale mediante l'applicazione di buffers ai poligoni aziendali, secondo gli scenari tipo di riferimento individuati dal Gruppo di Lavoro.





2.2.2 Aziende soggette a C.P.I.

Per quanto riguarda le aziende soggette a C.P.I. il Gruppo di Lavoro ha seguito la metodologia di lavoro adottata con l'analisi del PIA Brescia, pertanto sono state selezionate in via preliminare alcune categorie di aziende con caratteristiche particolari di pericolosità, in funzione della tipologia e della quantità di sostanze trattate.

Dal comando provinciale dei Vigili del Fuoco di Lecco sono stati acquisiti gli elenchi delle aziende soggette a CPI in base ai criteri di scelta sopraccitati per un totale, escluse quelle già soggette al D.Lgs. n. 334/99 e s.m.i., di n. 26 aziende.

	Comune	Ragione Sociale	Categoria	Descrizione attività
1	Bosisio P.	Brixia Finanziaria S.r.l.	7	Imp. singoli di distribuzione gas combustibili
2	Brivio	Delna S.p.A.	15,3	Deposito liquidi infiammabili oltre 3000 m ³
3	Bulciago	Q.S. progetto meccanica	24	Stabilimenti/depositi sost. esplosivi
4	Civate	Adda Ondulati S.p.A.	15,2	Deposito liquidi infiammabili da 25 a 3000 m ³
5	Colico	Nausika S.r.l.	15,2	
6	Colico	Inaer Helicopter Italia S.p.A.	15,2	
7	Colico	Consorzio Kome	15,2	
8	Costamasnaga	Puricelli S.r.l.	15,2	
9	Costamasnaga	Limonta S.p.A.	15,2	
10	Dervio	Regina Catene Calibrate S.p.A.	15,2	
11	Galbiate	Giudici S.p.A.	15,2	
12	Galbiate	Osvaldo Cariboni Lecco S.p.A.	15,2	
13	Garbagnate M.	Salumificio Brianteo S.p.A.	15,2	
14	Garbagnate M.	Der-Gom S.r.l.	15,2	
15	Garbagnate M.	Limonta S.p.A.	15,2	
16	Lecco	Carbitalia S.p.A.	28	
17	Mandello	Gilardoni S.p.A.	15,2	
18	Mandello	Lariani Costruzioni e Asfalti S.r.l.	15,2	
19	Olginate	Lanfri S.a.s.	7	Imp. singoli di distribuzione gas combustibili
20	Olginate	Regina SICC S.p.A.	15,2	Deposito liquidi infiammabili da 25 a 3000 m ³
21	Olginate	Cima S.p.A.	15,2	
22	Olginate	OMCG S.r.l.	15,2	
23	Rogeno	Acciai Mella S.p.A.	15,2	
24	Sirone	Citterio S.p.A.	15,2	
25	Suello	Erg Petroli S.p.A.	7	Imp. singoli di distribuzione gas combustibili
26	Valmadrera	Elkar S.r.l.	15,2	Deposito liquidi infiammabili da 25 a 3000 m ³





Successivamente è stata eseguita la mappatura dei confini delle aziende selezionate mediante sopralluoghi sul territorio o attraverso la rete internet.

Conclusa la mappatura delle aziende si è proceduto con il digitalizzare le aree di impatto potenziale mediante l'applicazione di buffers ai poligoni aziendali, secondo gli scenari tipo di riferimento individuati ovvero:

categoria azienda	sostanza di riferimento	scenario di riferimento	zona I [m]	zona II [m]	zona III [m]
liquidi infiammabili	benzina	Pool fire per rilascio in fase di travaso da ATB	20	30	35
gas combustibili/ comburenti/ infiammabili	GPL	Flash Fire per rilascio di gpl liquido da tubazione	70	115	-
sostanze esplosive	TNT	Esplosione di 200 kg eq di TNT	40	100	195

2.2.3 Attività IPPC

Dagli uffici di competenza della Provincia di Lecco è stato acquisito l'elenco (agg.to Gennaio 2010) delle attività IPPC (A.I.A.) ricadenti nell'area in esame per un totale, escluse quelle già analizzate nei paragrafi precedenti, di n. 31 aziende.





2.3 ANALISI DEL RISCHIO PER LA POPOLAZIONE

Una volta mappate le aree di potenziale impatto sopra descritte, al fine di poter applicare la metodologia di calcolo adottata per la determinazione del rischio per la popolazione sono state seguite in ambiente GIS le seguenti procedure:

- generazione della grid del fattore di gravità “g”;
- generazione della grid del fattore di esposizione “e”;
- generazione della grid del fattore di frequenza “f”;
- calcolo del Rischio Fisico diretto e del Rischio Totale per ciascuna delle categorie di aziende considerate (RIR e non RIR);
- somma delle grid di cui al punto precedente per il calcolo del Rischio Industriale Fisico diretto e Totale.

2.3.1 Generazione delle grid del fattore “g” e del fattore “e”

Al fine di operare tramite somme e/o moltiplicazioni di grids mediante la funzione “raster calculator” di Spatial Analyst (ArcGis), sono state predisposte le seguenti due grids 20m x 20m, strutturate secondo gli standard adottati:

- una grid contenente, per le celle ricadenti nelle aree di impatto, il valore del fattore di gravità “g” assegnato in funzione della tipologia di scenario incidentale e delle Zone (rif. par. B.3.4 della Relazione Metodologica);
- una grid contenente, per le celle ricadenti nelle aree di impatto, il valore del fattore di esposizione “e” assegnato in funzione della tipologia di scenario incidentale e delle Zone (rif. par. B.3.5 della Relazione Metodologica).





2.3.2 Calcolo del Rischio Fisico diretto

Le grids di “g” ed “e” generate sono state utilizzate, con la grid degli Abitanti Equivalenti - N_{pe} (rif. Capitolo 3 della presente Relazione Tecnica), per il calcolo del rischio Fisico Diretto e Totale secondo le formule previste dalla metodologia. Pertanto con la funzione *Raster Calculator* è stata applicata la seguente formula (rif. par. A.7.2.1):

$$RF_i = g_i \times e_i \times j_i \times f_i \times \underbrace{N_{pe} \times p_i}_{[Grid_Abeq]}$$

\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow
[grid_g] [grid_e] costanti [Grid_Abeq]

In particolare è stato calcolato il rischio Fisico Diretto:

- per le RIR;
- per le aziende autorizzate al trattamento gas tossici;
- per le aziende soggette a C.P.I..

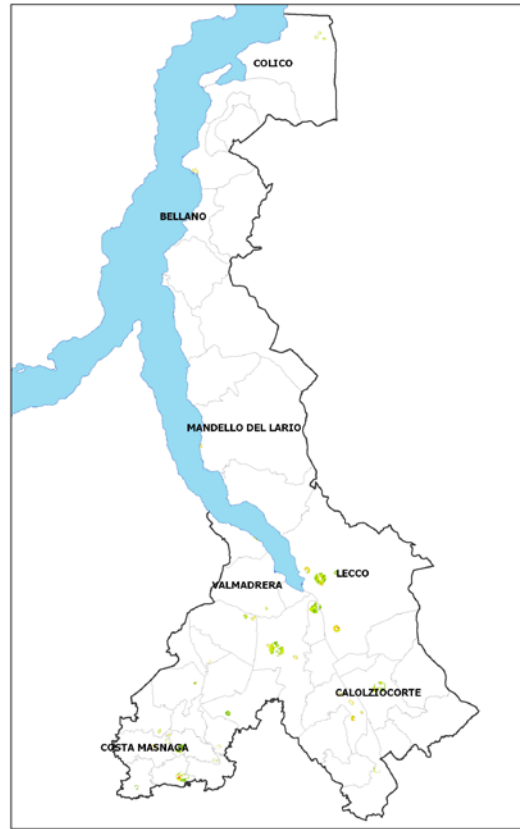
Successivamente le suddette grids sono state sommate per il calcolo del Rischio Industriale Fisico Diretto

$$[RF_{rir}] + [RF_{tossici}] + [RF_{vvf-cpi}] = [RF_{industriale}]$$





Industriale Rischio per la popolazione

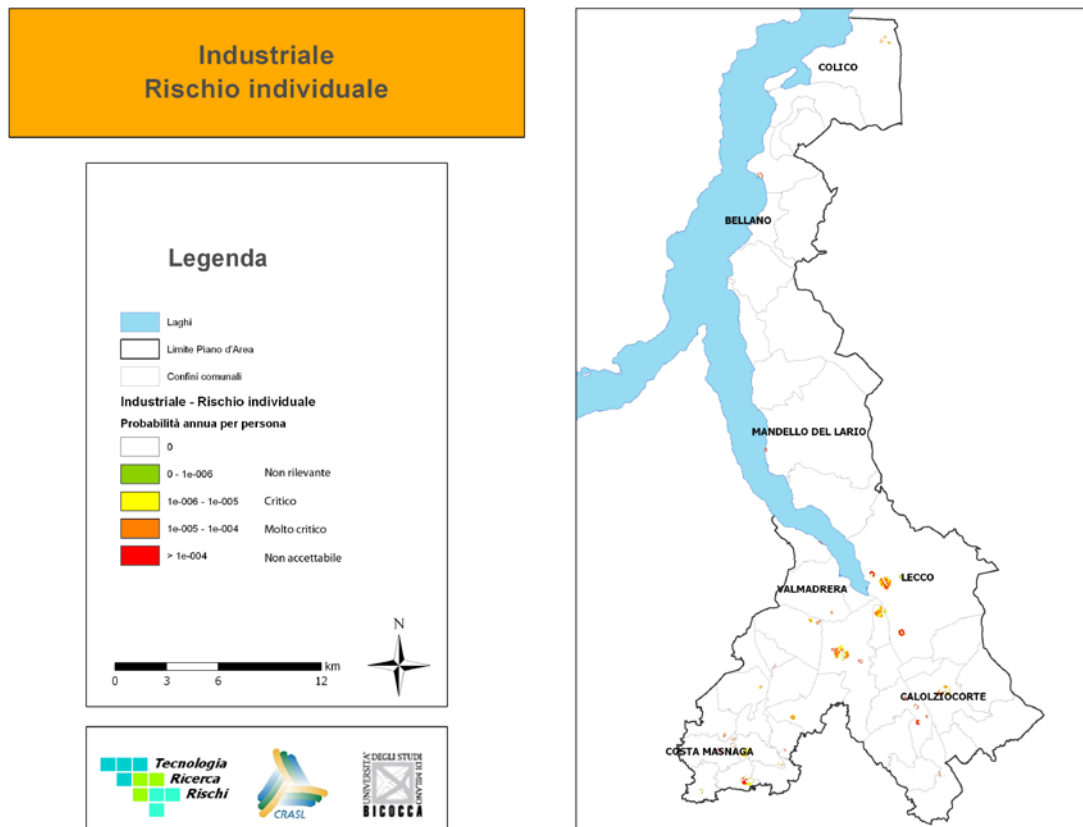




2.4 ANALISI DEL RISCHIO INDIVIDUALE

La grid del rischio fisico diretto è stata divisa per la grid $[Ab_{eq}]$ contenente il numero dei potenziali esposti N_{pe} (rif. par. A.7.3.1.2.)

$$[RT_{industriale}] = [RF_{industriale}]/[Ab_{eq}]$$





2.5 ANALISI DEL RISCHIO DI DANNI MATERIALI

2.5.1 Calcolo del Rischio Fisico diretto RFM

Per l'applicazione della formula (rif. par. A.7.2.2)

$$R_{FM} = g \times Dd \times Ae \times e \times j \times p \times f$$

dove:

g fattore di gravità [-]

Dd danni diretti [€/m²] opp. [€/km]

Ae superficie esposta [m²] opp. [km]

utilizzando le cartografie delle aree di danno sono state generate le grids del fattore g i cui valori sono stati stabiliti in funzione degli scenari incidentali analizzati (rif. B.3.6. della Relazione Metodologica).

Mentre per i Danni Diretti "Dd" sono state utilizzate le grids specifiche create anche queste in funzione della tipologia degli scenari incidentali (rif. Capitolo 4 della presente Relazione Tecnica).

Pertanto per ogni tipologia di scenario incidentale (Rilascio tossico, incendio, flash fire, esplosione e bleve) sono state generate le grids relative al danno economico diretto, in particolare :

$$R_{FM} = \underbrace{g \times Ae}_{[grid_g]} \times \underbrace{Dd}_{[grid\ specifica_valore\ economico]} \times \underbrace{e \times j \times f}_{costanti} \times \underbrace{p}_1$$

Anche in questo caso le suddette grids sono state sommate per il calcolo del Rischio di danni materiali Industriale

$$[RFM_{industriale}] = [RFM_{rir}] + [RFM_{tossici}] + [RFM_{vvf-cpi}]$$





Industriale Danni materiali

