



Regione Lombardia



PIANO DI RISCHIO INTEGRATO AREA DI BERGAMO

CAPITOLO 1.

INTRODUZIONE AL PROGETTO E SINTESI NON TECNICA DEI RISULTATI OTTENUTI

Emis.N.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
01	Agosto 2011	Prima Emissione	GR	GP	Il Direttore Generale Ing. Alfredo Romano
Commessa: 70634			File: 70634-Cap 1_Intro Prog e Sintesi-01.doc		

T R R S.r.l. – Tecnologia Ricerca Rischi – Via Saore, 25 – 24046 Osio Sotto (BG)





INDICE

1	PREMESSA GENERALE ALLO STUDIO	3
1.1	AREA DI INDAGINE	4
1.2	MOTIVAZIONI DELLO STUDIO	6
1.3	OBIETTIVI DELLO STUDIO	7
1.4	SINTESI NON TECNICA DEI RISULTATI OTTENUTI DALLO STUDIO	10





1 PREMESSA GENERALE ALLO STUDIO

Lo scopo del presente studio consiste nella realizzazione del Piano di Rischio Integrato d'Area della Provincia di Bergamo.

La Fondazione Lombardia per l'Ambiente ha incaricato la Scrivente, TRR Tecnologia Ricerca Rischi, dell'esecuzione delle attività.

I Piani di Rischio d'Area sul territorio lombardo rientrano nell'ambito dell'Accordo MATTM-RL del 11 novembre 2005 per la condivisione delle conoscenze e la sperimentazione di metodologie nel settore della prevenzione e del controllo dei rischi di incidenti.

A seguito di tale accordo nel Programma integrato di mitigazione dei rischi maggiori (PRIM 2007-2010) sono state individuate alcune aree altamente critiche per:

- il numero di rischi (tra cui determinante è l'elevata concentrazione di Attività in campo Seveso),
- alto livello di rischio complessivo rispetto ad altre aree,
- l'estensione territoriale (superiore a 80 km²).

L'area di Bergamo (assieme a Milano e hinterland, Lecco/Como, Brescia, Valle Camonica) risulta pertanto una delle aree critiche sulle quali è stato ritenuto necessario sviluppare un Piano di Rischio Integrato.

Il Piano d'Area Integrato, oggetto del presente studio, risponderà alle esigenze rimarcate nell'ambito dell'Accordo sopra citato, ovvero la necessità di “considerare tutti i tipi di rischi presenti in una data area, sia che essi siano semplicemente compresenti sia che possano risultare concatenati in determinate sequenze incidentali (incidenti tecnologici con effetti domino) o in eventi complessi risultanti da fonti di pericolo naturale che ne innescano altri di tipo tecnologico”.





1.1 AREA DI INDAGINE

L'area scelta per l'analisi di rischio denominata "Piano di rischio integrato dell'area di Bergamo" comprende 90 comuni, 89 in provincia di Bergamo e 1 in provincia di Brescia (Palazzolo sull'Oglio) estendendosi per circa 705 km² di superficie.

La popolazione residente totale è di circa 595 mila abitanti (dato Istat 2001) con una densità media di 843 abitanti per km².

Tutto il territorio bergamasco del piano d'area è compreso nel distretto ASL di Bergamo, il comune di Palazzolo sull'Oglio rientra invece nel distretto ASL di Brescia.

Il territorio si estende per buona parte in pianura comprendendo invece nell'area più a nord parte di ben 5 comunità montane (da est a ovest: Monte Bronzone e Basso Sebino, Valle Cavallina, Valle Seriana, Valle Brembana, Valle Imagna). La quota massima rilevata sul territorio del piano d'area è di 1850m s.l.m., la minima di 150m s.l.m. con una quota media di 675m s.l.m.

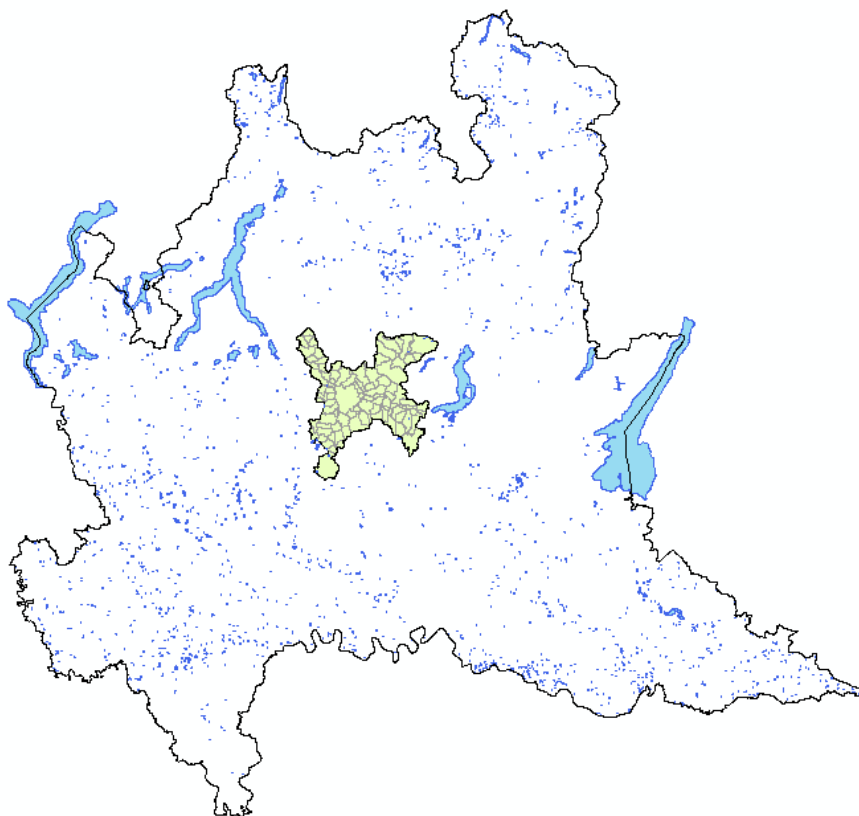


Figura 1 - Inquadramento territoriale nell'ambito dei confini regionali



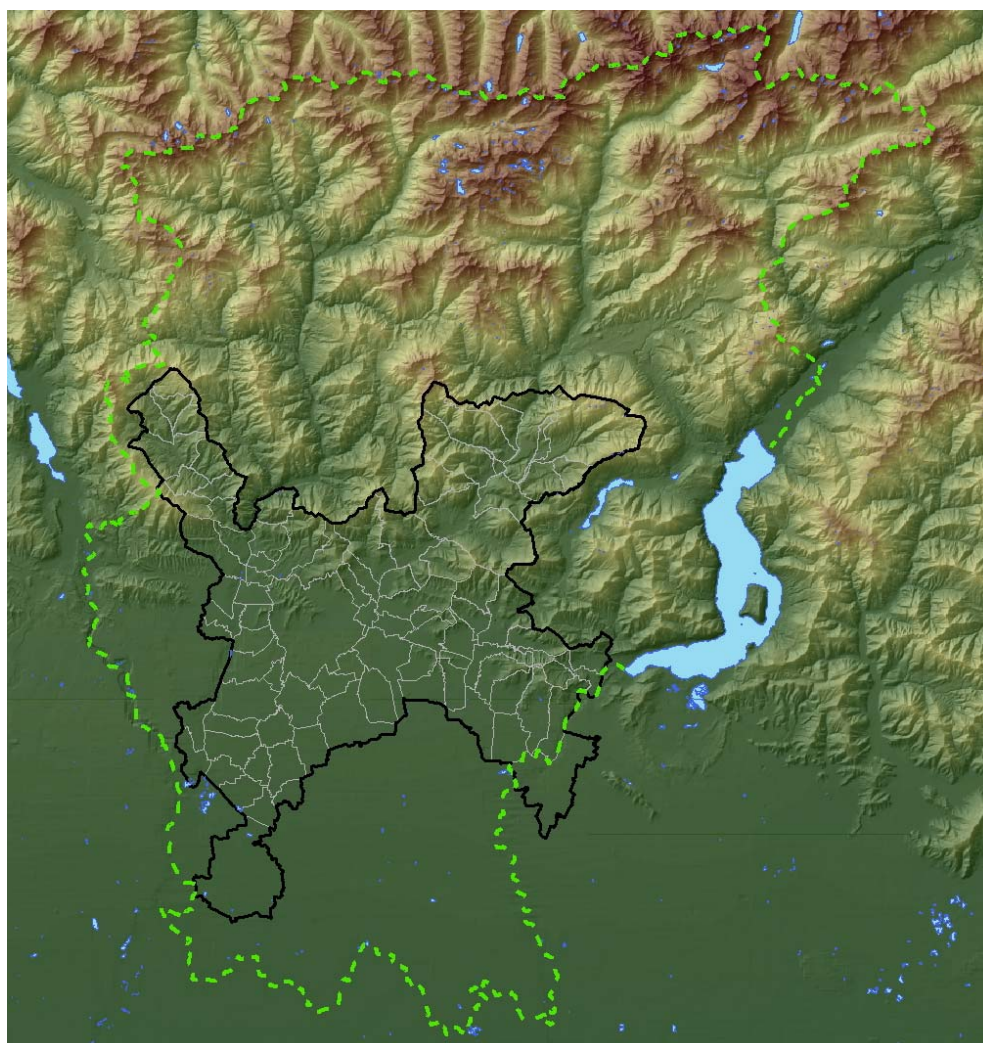


Figura 2 - Inquadramento territoriale nell'ambito dei confini provinciali





1.2 MOTIVAZIONI DELLO STUDIO

Il piano d'area della provincia di Bergamo nasce dalla necessità di gestire problemi e opportunità di specifici ambiti territoriali ad una scala intermedia tra quella provinciale e quella comunale.

Le tematiche che più spesso danno avvio allo sviluppo di tali piani sono quelle legate a complesse opere infrastrutturali, a insediamenti di rilevanza sovracomunale, a interventi sul sistema paesistico-ambientale e sugli ambiti tutelati, le cui ricadute, intermini di costi e benefici, travalicano i confini comunali.

La predisposizione del piano d'area nasce dalla necessità di coordinare la messa a fuoco di criticità, potenzialità, occasioni di sviluppo e progetti pilota per meglio governare la trasformazione del territorio.

Il Piano di Rischio rappresenta pertanto uno strumento, che nelle sue intenzioni, intende soddisfare i presenti requisiti:

- programmatico, perché condiviso dai Comuni, dalla Provincia ed eventualmente da altri Enti;
- urbanistico-territoriale, perché tratta problemi non risolvibili alla scala del singolo comune;
- operativo, perché contiene gli obiettivi di breve –medio termine e strategie di lungo periodo.





1.3 OBIETTIVI DELLO STUDIO

Tra gli obiettivi del Piano Integrato d'Area c'è quello di sviluppare una base di conoscenza che consenta di supportare i processi decisionali associati all'identificazione delle criticità territoriali e delle relative priorità di mitigazione, al monitoraggio dell'implementazione delle strategie di intervento e alla valutazione della loro efficacia.

Considerata la quantità di informazione elaborata durante lo sviluppo dello studio, ci si pone il problema come sfruttarla al meglio per supportare processi decisionali che pur restando nell'ambito della definizione di attività di mitigazione possono variare in funzione delle diverse variabili decisionali che possono essere considerate. Ad esempio una strategia di mitigazione può essere definita per migliorare l'esposizione soltanto di alcuni bersagli (es. ospedali) può essere relativa a soltanto una tipologia di pericolo o può concentrarsi unicamente in preciso ambito territoriale.

In questo senso occorre distinguere tra processi decisionali strutturati e non strutturati.

Si hanno processi decisionali strutturati quando possono essere definiti in modo coerente dal decisore o sulla base di norme o teorie riconosciute. Tutte le variabili decisionali sono descritte e formalizzate. Ad esempio, il processo decisionale associato alla tutela della salute pubblica prevede che in caso di superamento della soglia di concentrazione di polveri in aria, venga sospeso il traffico veicolare. Tale processo è strutturato in quanto si definisce univocamente quali sono le variabili decisionali e le azioni da intraprendere. Un'altra caratteristica importante di un processo decisionale strutturato è la sua ripetibilità.

Per quanto riguarda invece i processi decisionali non strutturati si evidenzia come siano caratteristici di problemi decisionali non formalizzati e che non possano far riferimento a teorie o esperienze riconosciute. Durante tali processi viene sfruttata l'esperienza e la conoscenza del decisore e dei partecipanti al processo attraverso un processo euristico e induttivo che permetta il processo di formalizzazione del problema e della relativa decisione finale.

Considerato il numero di rischi presi in considerazione, le diverse variabili che lo caratterizzano e le diverse scale spaziali che possono essere ad esse associate, si può valutare che i processi decisionali associati alle diverse strategie di mitigazione che possono essere identificate a livello di Piano d'Area Integrato sono molteplici e non formalizzabili a priori. Mentre si può considerare che, sulla base di leggi in vigore e norme tecniche, per un'industria chimica caratterizzata da uno scenario di rischio superiore a $10E-5$, il rischio debba essere mitigato intervenendo sulle caratteristiche dell'impianto, nel caso in cui si considerino diversi bersagli e diverse fonti di pericolo distribuite sul territorio non è possibile definire un unico processo decisionale che permetta di ottenere una mitigazione sul territorio.





Nel caso del Piano Integrato d'Area, in realtà occorrerebbe parlare di un processo decisionale semi-strutturato perchè alcuni obiettivi possono essere identificati a priori e le variabili decisionali sono in parte già definite e l'informazione a supporto del processo decisionale è disponibile. La soluzione di tale tipologia di problemi non può essere automatizzata attraverso il supporto di un computer (ad esempio utilizzando un algoritmo di ottimizzazione) ma il processo decisionale può trarre vantaggio dal supporto derivante dall'utilizzo di un computer. Pertanto un sistema informatico che permetta di agevolare un processo decisionale, senza peraltro essere in grado di fornire una soluzione o una decisione, viene chiamato Sistema di Supporto alla Decisione. Il decisore e i partecipanti al processo decisionale interagiscono con il sistema che permette loro di migliorare la base di conoscenza e di affinare e approfondire la strategia di scelta.

Durante il Progetto PRIM, la Regione Lombardia aveva l'obiettivo di identificare in modo univoco le aree a livello regionale caratterizzate da un più elevato livello di rischio. Tale obiettivo veniva raggiunto sommando in modo pesato i rischi associati alle diverse fonti di pericolo e ottenendo la gerarchia dei diversi ambiti territoriali. In questo senso il processo decisionale utilizzato può essere considerato strutturato.

Nel caso degli approfondimenti avviati con i Piani Integrati d'Area il cui obiettivo è di identificare le priorità di mitigazione, tale approccio sarebbe riduttivo soprattutto considerato la quantità di informazioni generate e disponibili.

Si propone quindi di sviluppare un sistema di supporto alla decisione che permetta di sfruttare al meglio l'informazione in funzione dei diversi processi decisionale che possono proporsi in futuro e che non si limitino alla prioritizzazione territoriale del rischio a scala vasta.

In particolar modo risulta importante poter valutare:

- la frequenza associato ad ogni singola fonte di pericolo;
- la distribuzione e le caratteristiche di tutti i bersagli esposti;
- le diverse tipologie di conseguenze;
- il rischio associato ad ogni singola fonte di pericolo.





La combinazione di queste dimensioni permette di identificare le diverse strategie di mitigazione territoriale. Ad esempio il decisore potrebbe decidere di effettuare una campagna di informazione nelle scuole per migliorare il livello di percezione del rischio e il grado di preparazione sulle azioni di autoprotezione. Il sistema di supporto alla decisione potrebbe evidenziare ad esempio la distribuzione della popolazione scolastica e i principali rischi a cui è esposta permettendo di calibrare al meglio la proposta formativa. Un altro processo potrebbe prevedere l'allocazione di risorse per mitigare le perdite economiche associate al danno di infrastrutture di mobilità esposte ai rischi idrogeologici.

Come intuibile possono essere previsti numerosi esempi analoghi, per cui sarebbe riduttivo predefirli. Inoltre il sistema deve dare l'opportunità di poter integrare ulteriore informazione non predisposto appositamente per il Piano Integrato d'Area. Un comune dovrebbe poter usufruire delle informazioni disponibili ad esempio per rivedere il proprio Piano Regolatore. Pertanto le informazioni relative alla distribuzione dei rischi dovrebbe essere integrata e confrontata ad esempio con i vincoli e le destinazioni d'uso previsti dal Piano Regolatore Comunale.

In estrema sintesi quindi possiamo quindi identificare tre diverse tipologie di processi decisionali a cui il Sistema di Supporto alla Decisione deve contribuire all'identificazione delle priorità:

- **Gerarchizzazione dei rischi:** alla scala territoriale d'interesse il sistema deve poter definire l'identificazione delle aree a più elevato rischio sia considerando un solo tipologia di rischio o la combinazione di alcuni di essi.
- **Dominanza dei rischi:** alla scala territoriale d'interesse il sistema deve poter caratterizzare il territorio in funzione del rischio predominante.
- **Strategia di mitigazione:** alla scala territoriale d'interesse il sistema deve poter evidenziare la componente che contribuisce maggiormente alla definizione del rischio e sulla quale risulta più strategico intervenire per ottenere una mitigazione.
- **Ottimizzazione dell'allocazione delle risorse:** sulla base delle caratteristiche della distribuzione territoriale del rischio il sistema deve poter integrare altre fonti di informazione che permettano di definire un sistema di analisi multicriteriale.





1.4 SINTESI NON TECNICA DEI RISULTATI OTTENUTI DALLO STUDIO

In questa sezione l'obiettivo è quello di fornire una sintesi non tecnica dei risultati ottenuti dallo studio, che saranno ampiamente dettagliati (cfr. Capitoli 4 e 5). In particolare si intende fornire al lettore di questo documento un quadro di massima conclusivo, senza dover necessariamente entrare nei dettagli dello studio.

In particolare, a seguito dell'analisi dei risultati, possono essere effettuate le seguenti valutazioni:

- il rischio più critico in assoluto per il territorio indagato è il rischio associato agli incidenti stradali;
- il rischio sismico è di un ordine di grandezza inferiore e ha il suo massimo di rischio sociale nella città di Bergamo considerata la più alta esposizione della popolazione;
- i rischi associati alle esondazioni di fondo valle, trasporto di merci pericolose e da RIR (Rischio di incidente rilevante ai sensi del D.Lgs. 334/99 e s.m.i) sono di due ordini di grandezza inferiori agli incidenti stradali e si distinguono tra loro per la diversa distribuzione territoriale. I rimanenti rischi sono di almeno tre o quattro ordini di grandezza inferiori al rischio di incidenti stradali.

Nel seguito viene sintetizzato, per le due categorie di rischio analizzate (naturale e tecnologico), un quadro di sintesi dei risultati.

Rischi di tipo naturale

Il rischio sociale associato ad eventi sismici è ampiamente diffuso in tutta l'area di studio e, nonostante i valori più elevati siano attesi nella porzione centrale dell'area di studio, in particolare presso il Comune di Bergamo, tutte le aree a maggior densità abitativa sono potenzialmente esposte.

In termini di rischio sociale, la rappresentazione territoriale dei rischi idrogeologici integrati dominanti mostra che la popolazione bergamasca è maggiormente esposta nella porzione centro-settentrionale e orientale dell'area di studio, anche se nel settore meridionale le alluvioni in fondovalle costituiscono fenomeni rilevanti in corrispondenza dei fondovalle dei fiumi Brembo, Serio e Oglio che attraversano il territorio in esame con direzione circa nord-sud. Pertanto si può affermare che la distribuzione territoriale dei rischi idrogeologici è più marcata negli ambiti territoriali prealpini e collinari.

In termini di dominanza del rischio sociale associato ai rischi idrogeologici integrati, la popolazione bergamasca è maggiormente esposta a quelli franosi, tra i quali la componente predominante è rappresentata dalle frane superficiali. Anche debris flow, collasso di dighe e alluvioni in fondovalle, seppur in proporzioni decisamente inferiori, emergono come fenomeni rilevanti. I crolli e le alluvioni in conoide costituiscono, invece, le componenti di rischio idrogeologico integrato meno pericolose.





Rischi di tipo tecnologico

Per quanto concerne, invece, i rischi tecnologici e sociali il rischio per la popolazione realmente esposta è particolarmente diffuso in tutta l'area di studio, anche se le realtà territoriali più rilevanti sono concentrate nel settore meridionale.

La rappresentazione territoriale del rischio sociale associato ai rischi tecnologici mostra che la popolazione bergamasca è maggiormente esposta al rischio da trasporto di merci pericolose e di incidenti stradali, che rispecchiano la distribuzione delle principali arterie stradali (autostrade, strade statali e provinciali), rispetto a quello industriale, caratterizzato da una localizzazione più puntuale e da una concentrazione presso gli insediamenti abitativi più importanti dell'alta pianura.

Nel seguito sono forniti i dettagli delle tre componenti del rischio tecnologico, ossia:

- *rischio industriale* (a sua volta composto dalla componente di Aziende a rischio di incidente rilevante, dalla Aziende soggette a Certificato di Prevenzione Incendi e Aziende Gas Tossici);
- *rischio trasporto merci pericolose*;
- *rischio incidenti stradali*.

Viene confermato, per quanto riguarda il rischio industriale, la criticità legata alle aree industriali Comun Nuovo-Levate-Treviglio, e l'area industriale di Filago. In entrambe le aree insistono attività a rischio di incidente rilevante (D.Lgs. 334/99 e s.m.i), mentre per i Comuni successivamente elencati come critici risulta presente la componente di rischio legata ad Aziende non a rischio di incidente rilevante.

Per quanto riguarda il trasporto di merci pericolose e l'incidentalità stradale, l'asse Dalmine-Bergamo risulta essere il più critico in termini di popolazione esposta.





Rischio industriale

Nella Tabella seguente è riportato l'elenco (primi 12 comuni sui 90 circa oggetto di studio) con il maggior numero di colpiti/anno stimati dall'analisi di rischio industriale.

ELENCO COMUNI	RISCHIO INDUSTRIALE SOCIALE	Componente Aziende a rischio di incidente rilevante	Componente Aziende gas tossici e CPI
	(colpiti/anno)		
1. LALLIO	0.017	0.017	0.00001
2. COMUN NUOVO	0.004	0.004	0.00001
3. LEVATE	0.0003	0.0003	0.000002
4. TREVIGLIO	0.0003	0.0003	0.000002
5. GORLAGO	0.0001	0.0001	0
6. ALBANO SANT'ALESSANDRO	0.00008	0.00007	0.000007
7. BERGAMO	0.00006	0.00006	0.000004
8. SAN PAOLO D'ARGON	0.00005	0.00005	0.000000006
9. CASNIGO	0.00004	0	0.00004
10. PEDRENGO	0.00004	0.00004	0
11. VILLONGO	0.00003	0	0.00003
12. FILAGO	0.00003	0.00003	0.0000006

Tabella 1 - Elenco dei Comuni esposti ai maggiori valori di rischio (tra i 90 Comuni analizzati dallo studio) industriale

Rischio trasporti merci pericolose

Nella Tabella seguente è riportato l'elenco (primi 10 comuni sui 90 circa oggetto di studio) con il maggior numero di colpiti/anno stimati dall'analisi di rischio industriale.

ELENCO COMUNI ESPOSTI AI MAGGIORI VALORI DI RISCHIO DERIVANTE DA TRASPORTO MERCI PERICOLOSE	RISCHIO TRASPORTI MERCI PERICOLOSE
	(colpiti/anno)
1. BERGAMO	0.101
2. DALMINE	0.091
3. OSIO SOTTO	0.050
4. OSIO SOPRA	0.047
5. TREVIGLIO	0.045
6. BREMBATE	0.036
7. GRASSOBIO	0.034
8. PALAZZOLO SULL'OGGIO	0.027
9. STEZZANO	0.026
10. AZZANO SAN PAOLO	0.019

Tabella 2 - Elenco dei Comuni esposti ai maggiori valori di rischio (tra i 90 Comuni analizzati dallo studio) derivante dal trasporto di merci pericolose





Rischio incidenti stradali

Nella Tabella seguente è riportato l'elenco (primi 10 comuni sui 90 circa oggetto di studio) con il maggior numero di colpiti/anno stimati dall'analisi di rischio industriale.

ELENCO COMUNI ESPOSTI AI MAGGIORI VALORI DI RISCHIO DERIVANTE DA INCIDENTI STRADALI	RISCHIO INCIDENTI STRADALI
	(colpiti/anno)
1. DALMINE	32.9
2. BERGAMO	32.8
3. OSIO SOTTO	18.1
4. OSIO SOPRA	17.7
5. PALAZZOLO SULL'OGGIO	17.2
6. BAGNATICA	14.7
7. TREVIGLIO	13.0
8. STEZZANO	11.8
9. BOLGARE	9.0
10. GRASSOBBIO	8.8

Tabella 3 - Elenco dei Comuni esposti ai maggiori valori di rischio incidenti stradali (tra i 90 Comuni analizzati dallo studio) derivante dal trasporto di merci pericolose

