



REGIONE LOMBARDIA
PROVINCIA DI SONDRIO



PIANO DI EMERGENZA

COMUNALE

COMUNE DI DUBINO

R04 – SCENARI DI RISCHIO

Marzo 2019

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA E GESTIONE DEL TERRITORIO

Dr. Fabrizio BIGIOLLI Geologo - via Valeriana, 97 - loc Piussoigno - 23016 CERCINO (SO)

Tel. 0342 680 651 Mobile 339 60 96 386

e-Mail info@bigioli.it C.F. BGLFRZ76T09F712E P.Iva 00812460145



INDICE

4. INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI	3
4.1. <i>RISCHIO IDROGEOLOGICO: ALLUVIONI ED ESONDAZIONI</i>	<i>4</i>
4.1.1 <i>SCENARI DI RISCHIO</i>	<i>7</i>
4.2. <i>RISCHIO IDROGEOLOGICO: DISSESTI IDROGEOLOGICI</i>	<i>10</i>
4.2.1 <i>SCENARI DI RISCHIO</i>	<i>12</i>
4.3. <i>RISCHIO IDROGEOLOGICO: VALANGHE E NEVE</i>	<i>17</i>
4.3.1 <i>SCENARI DI RISCHIO</i>	<i>17</i>
4.4. <i>RISCHIO INCIDENTE FERROVIARIO</i>	<i>18</i>
4.4.1 <i>SCENARI DI RISCHIO</i>	<i>21</i>
4.5. <i>RISCHIO INCENDIO BOSCHIVO</i>	<i>23</i>
4.5.1 <i>SCENARI DI RISCHIO</i>	<i>29</i>
4.6. <i>RISCHIO SISMICO</i>	<i>33</i>
4.6.1 <i>SCENARI DI RISCHIO</i>	<i>35</i>
4.7. <i>RISCHIO INDUSTRIALE</i>	<i>37</i>
4.7.1 <i>SCENARI DI RISCHIO</i>	<i>38</i>
4.8. <i>RISCHIO NUCLEARE</i>	<i>39</i>
4.8.1 <i>SCENARI DI RISCHIO</i>	<i>40</i>



4. INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI

Secondo le definizioni della letteratura (UNESCO 1986) il "rischio" **R** esprime il "danno atteso" ed è pertanto espresso dalla seguente funzione

$$R = H \times D$$

dove **H** è la pericolosità, ovvero la probabilità che un determinato fenomeno, con caratteristiche date, avvenga in un determinato spazio fisico ed in un determinato arco temporale; **D** è il danno, ovvero la perdita, in termini di risorse umane, economiche e ambientali, che l'emergenza comporta in un dato sistema sociale.

I tipi di rischio che si vanno ad analizzare sono:

- rischio idrogeologico:
 - alluvioni ed esondazioni;
 - eventi meteorici eccezionali;
 - valanghe e neve;
- rischio incendio boschivo
- rischio viabilistico / incidente ferroviario
- rischio industriale
- rischio sismico
- rischio nucleare

Come allegati cartografici, l'analisi dei rischi a cui è soggetto il territorio comunale è corredata da opportune tavole relative ad ogni specifico rischio, ovvero:

- T03 Carta rischio incidente ferroviario e rischio industriale
- T04 Carta delle aree soggette a frane ed esondazioni
- T05 Carta delle aree soggette a valanghe
- T06 Carta rischio incendio boschivo
- T07 Carta rischio sismico



4.1. RISCHIO IDROGEOLOGICO: ALLUVIONI ED ESONDAZIONI

Per esondazione in senso stretto si intende la fuoriuscita di bacini o corsi d'acqua dalla loro sede naturale, rive o alvei.

Per alluvione si intende l'allagamento dei centri urbani di strade, cantine, ecc. .

I pericoli suddetti sono quindi costituiti dalla possibilità che, sul territorio comunale di Dubino, si verifichino esondazioni o alluvioni in grado di provocare danni alle persone alle cose e all'ambiente. L'esondazione si verifica quando la portata di un fiume non può essere contenuta entro i limiti del suo alveo, così che l'acqua si espande sui terreni adiacenti; infatti, durante le piene i corpi d'acqua superficiali tendono a defluire, dove possibile, nelle piane alluvionali.

Tale fenomeno si verifica durante la stagione in cui l'abbondante afflusso d'acqua superficiale si combina con gli effetti di una falda freatica elevata e quindi di una grande quantità di acqua nel suolo, oppure durante particolari ed intense precipitazioni a carattere eccezionale (forti quantità di pioggia in brevi periodi di tempo); le portate possono quindi superare la capacità di smaltimento dell'alveo fluviale.

Si deve comunque sottolineare che l'alluvione interessa il servizio di protezione civile solo quando comporta disagi alla popolazione, al traffico, alle comunicazioni, ai servizi tecnologici, ecc. .

L'analisi del pericolo di esondazione / alluvione sul territorio comunale di Dubino ha evidenziato le seguenti possibili tipologie di fonti di pericolo:

TIPOLOGIA 1: ESONDAZIONE DEI CORSI D'ACQUA ovvero inondazione urbana o delle infrastrutture periurbane o delle infrastrutture viarie extraurbane conseguente ad esondazione dei corsi d'acqua superficiali.

Interessa alcuni dei principali torrenti che discendono i versanti montuosi; l'evento è conseguente, eventualmente, a precipitazioni prolungate nel tempo e/o di notevole gravità ed entità.

TIPOLOGIA 2: ALLAGAMENTO URBANO ovvero allagamento di area urbana o delle infrastrutture periurbane o delle infrastrutture viarie extraurbane conseguente al malfunzionamento della rete di smaltimento delle acque meteoriche.

L'evento è conseguente a precipitazioni intense sviluppatasi in breve tempo ed al cattivo deflusso delle acque, regimate o meno, nella rete di smaltimento; si può verificare laddove la rete sia insufficiente e/o dove esistano depressioni topografiche che trattengono le acque stesse.

Gli attuali modelli meteorologici non sono ancora in grado di determinare con sufficiente precisione ove l'evento possa accadere però, in questi ultimi anni, la Regione Lombardia attraverso i suoi



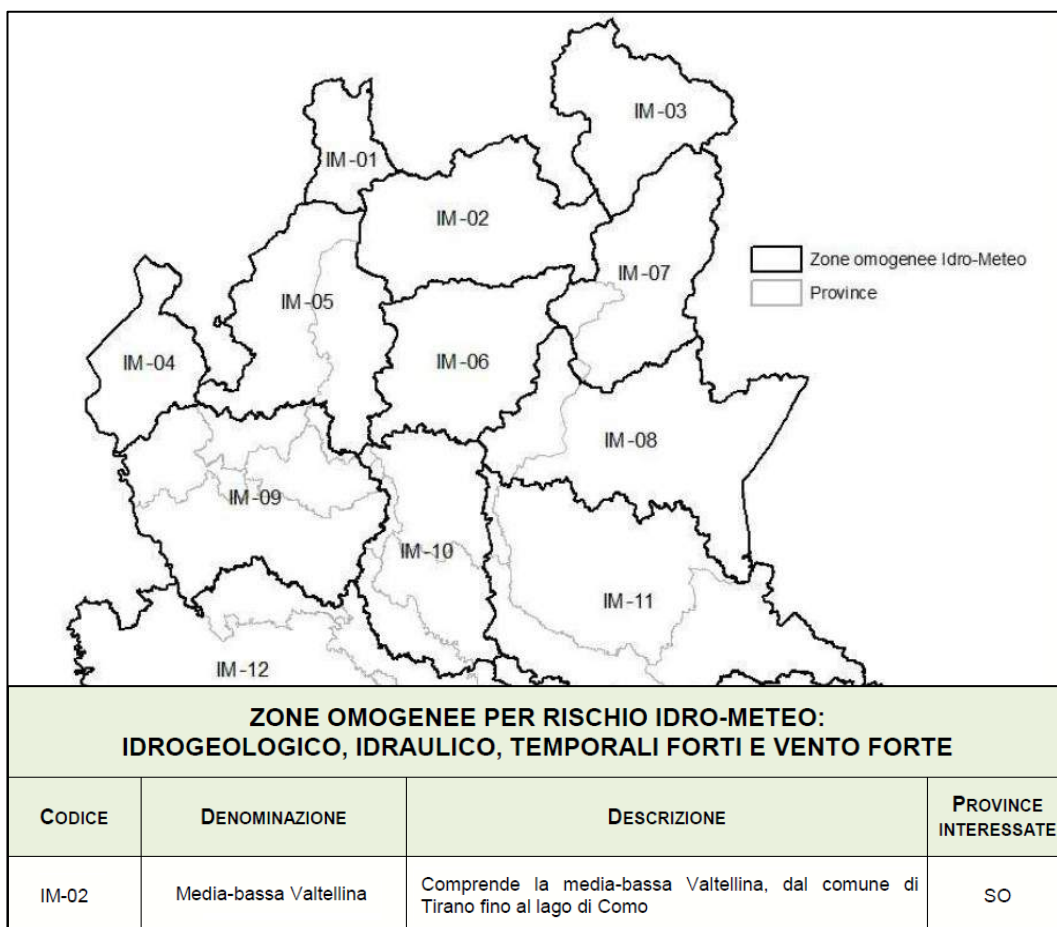
organismi di controllo e monitoraggio pluviometrico nonché attraverso la Sala Operativa di Protezione Civile è in grado di diramare lo stato di preallerta a tutte le Amministrazioni comunali affinché le stesse provvedano ai necessari controlli sul proprio territorio.

L'entità delle precipitazioni, previste a carattere meteorologico nazionale e/o regionale, risultano essere l'avviso cautelativo per cui tutte le amministrazioni comunali devono mettere in opera quelle attenzioni, sul proprio territorio comunale, al fine di mitigare o prevenire eventi disastrosi.

Le principali cause d'origine dei fenomeni di esondazione sono dovute principalmente a:

- fenomeni meteorologici duraturi e/o estremi (temporali),
- sovralluvionamenti lungo le aste torrentizie,
- inadeguatezza delle sezioni idrauliche.

Il Comune di Dubino ricade all'interno dell'area omogenea **“IM-02 MEDIA-BASSA VALTELLINA”** per rischio idro-meteo: idrogeologico, idraulico, temporali forti e vento forte.



Zone omogenee per rischio idro-meteo



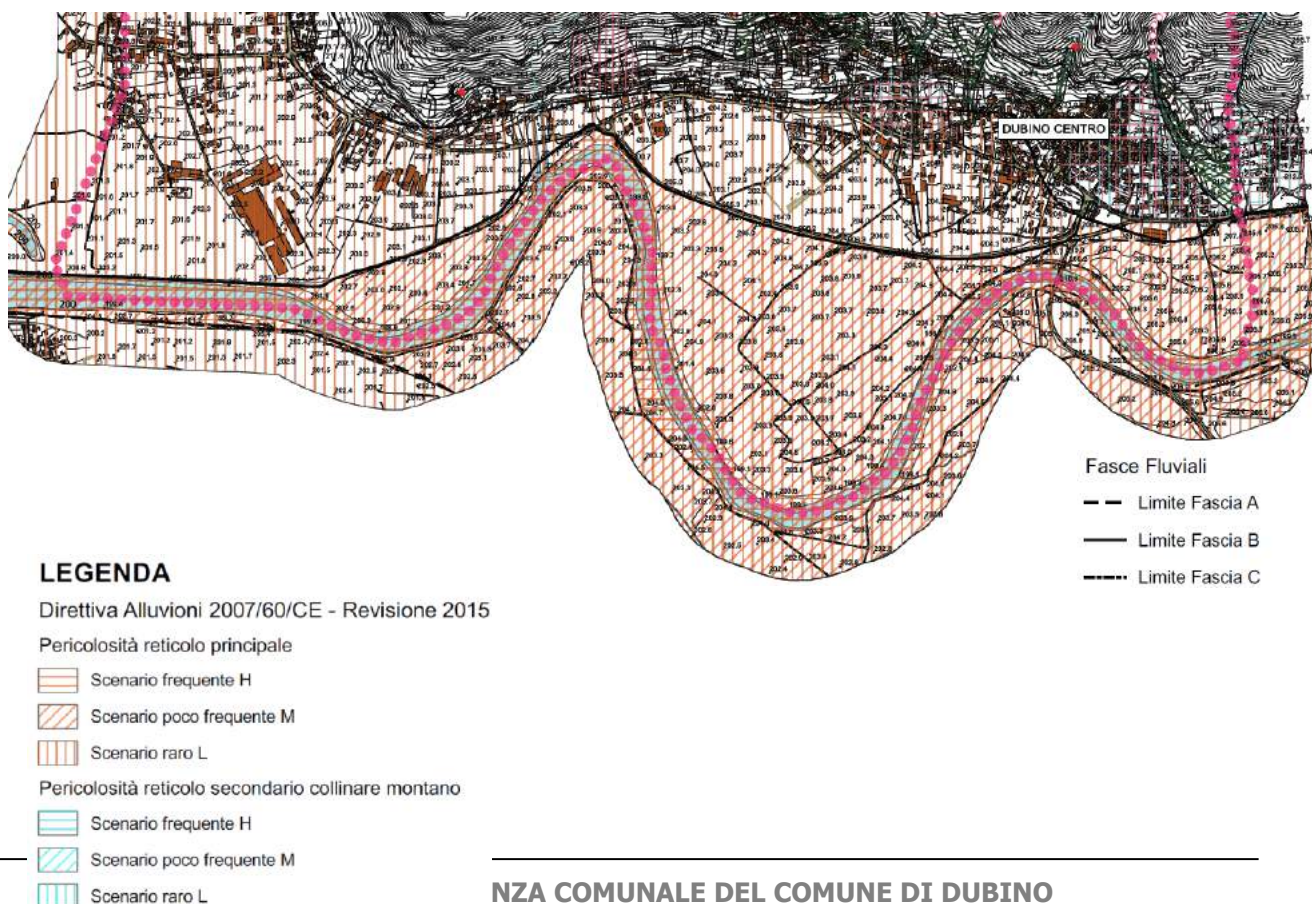
Nella tavola “T04 Carta delle aree soggette a frane ed esondazioni” vengono indicate per questa tipologia di rischio le aree soggette ad esondazione desunte dalla cartografia del dissesto P.A.I. vigente.

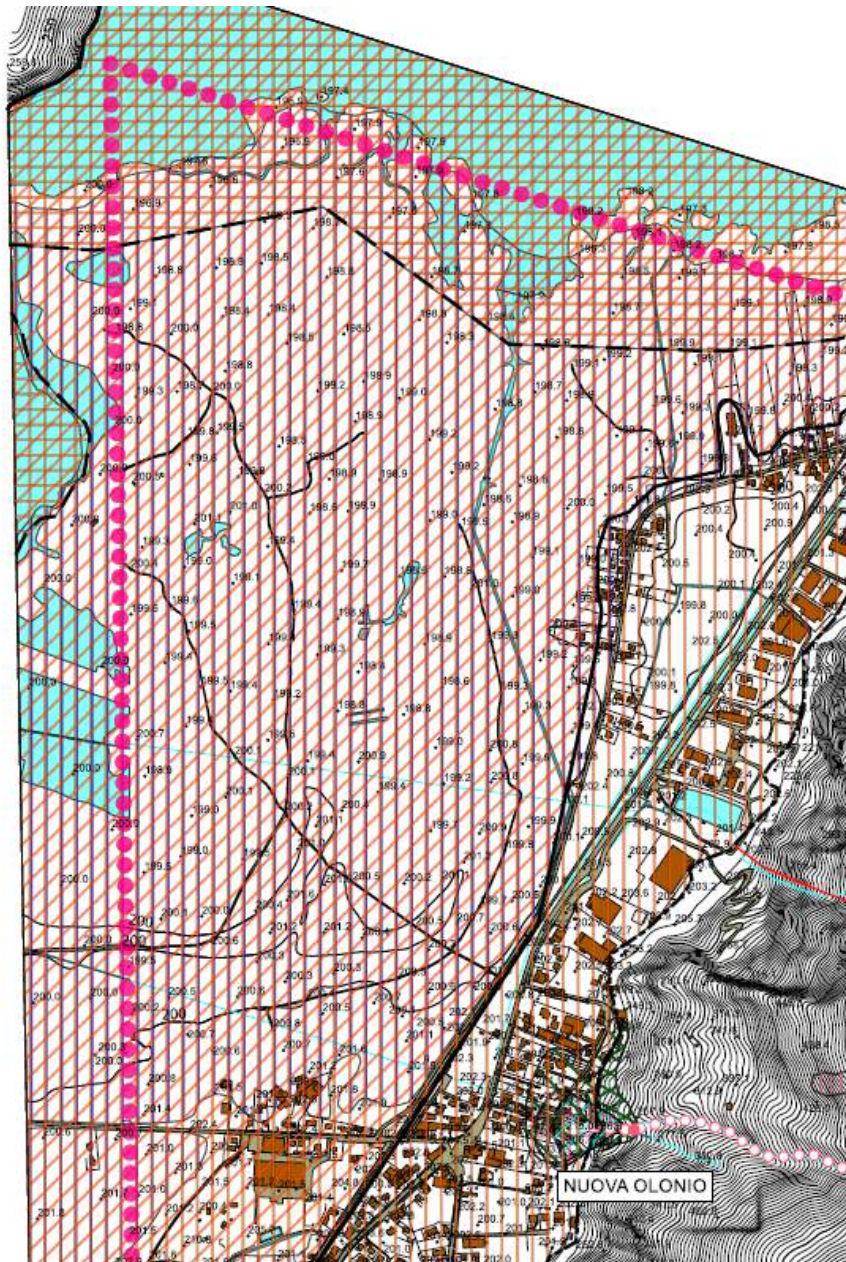
Nella medesima tavola vengono inoltre riportati gli scenari di pericolosità (scenario frequente H, scenario poco frequente M, scenario raro L) del Reticolo Principale e del Reticolo Secondario Collinare Montano della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – Revisione 2015.

Si evidenzia che nella porzione di fondovalle in territorio comunale di Dubino si individuano le fasce B e C del PAI, aree di pericolosità del reticolo idrico principale (F. Adda) con scenario poco frequente (M) e raro (L):

mentre in affaccio sul Lago di Mezzola, in località Bocca d’Adda, si individua anche la fascia A del PAI, per esondazione del lago con scenario frequente (H).

Gli abitati principali, posti a ridosso al piede del versante, ricadono in area a pericolosità del reticolo idrico principale con scenario raro (L) e solo localmente (Valle Marta, Valle della Morte e Valle di Spinida) ricadono in area a pericolosità del reticolo idrico secondario con scenario raro (L) o poco frequente (M).





Estratto tav. 04 Carta delle aree soggette a frane ed esondazioni

4.1.1 SCENARI DI RISCHIO

Secondo la definizione proposta da Varnes (1984), le aree potenzialmente interessate da fenomeni di inondazione che potrebbero arrecare danno a persone e beni costituiscono le aree vulnerabili per inondazione.

Si definisce “E” l’entità degli **Elementi a rischio**, intendendo con ciò il numero di persone che risiedono in un’area inondabile o l’ammontare del valore economico dei beni monetizzabili presenti nell’area stessa (infrastrutture di pubblico interesse, insediamenti produttivi, abitazioni, ecc.).



La **Vulnerabilità “V”** esprime la suscettibilità dell’elemento a rischio a subire danni per effetto dell’evento di piena e più precisamente indica quale sia l’aliquota dell’elemento a rischio che viene danneggiata; la vulnerabilità oscilla tra **0** (nessun danno) ed **1** (distruzione, perdita totale) ed è adimensionale. La stima della vulnerabilità è molto complessa e può essere effettuata in prima approssimazione considerando:

- il livello di protezione di strutture a rischio e loro capacità di resistere a sollecitazioni indotte da eventi;
- la dinamica dell’evento critico ed in particolare la rapidità con la quale può evolversi;
- la disponibilità di un adeguato piano di emergenza che può consentire l’evacuazione della popolazione a rischio ed il trasferimento dei beni trasportabili.

Si esprime il **Danno “D”** come prodotto di **E*V**; non sempre risulta facile interpretare la vulnerabilità di un territorio. È possibile in tal caso procedere ad una analisi semplificata degli elementi a rischio e dei danni ad essi collegato realizzando una classificazione schematica delle aree vulnerabili in base alle caratteristiche essenziali di urbanizzazione e di uso del suolo; possono essere individuate in modo molto qualitativo le seguenti categorie:

- **D3 - danno molto alto:** comprendente i centri urbani, ossia le aree urbanizzate ed edificate con continuità, con una densità abitativa elevata, con un indice di copertura molto alto superiore al 15-20% della superficie fondiaria; su queste aree un’esonazione può provocare la perdita di vite umane e di ingenti beni economici;
- **D2 - danno alto:** comprende i nuclei urbani, cioè gli insediamenti meno densamente popolati rispetto ai precedenti, le aree attraversate da linee di comunicazione e da servizi di rilevante interesse, le aree sede di importanti attività produttive, in queste aree si possono avere problemi per l’incolumità delle persone e per la funzionalità del sistema economico;
- **D1 - danno moderato:** comprende le aree extraurbane, poco abitate, sede di edifici sparsi, di infrastrutture secondarie, di attività produttive minori, destinate sostanzialmente ad attività agricole o a verde pubblico; in queste aree è limitata la presenza di persone e sono limitati gli effetti che possono derivare al tessuto socio economico;
- **D0 - danno basso o nullo:** comprende le aree libere da insediamenti che consentono senza grandi problemi il normale deflusso delle piene.

La **Pericolosità “H”** può essere valutata in modo quantitativo solo se si possiedono dati precisi relativamente alle piene. Assumendo tre valori di tempo di ritorno pari a T1 (30 anni), T2 (200 anni) e T3 (500 anni), si definisce la pericolosità come:

- **H1 - moderata** se sussiste la possibilità d’inondazione per piene con tempi di ritorno compresi tra T2 e T3;



- **H2 - alta** se sussiste la possibilità d'inondazione per piene con tempi di ritorno compresi tra T1 e T2;
- **H3 - molto alta** se sussiste la possibilità d'inondazione in occasione di piene con tempi di ritorno < T1.

In assenza di studi idraulici specifici (la maggior parte dei casi), si cercherà di dare un'interpretazione qualitativa del fenomeno, basandosi sui dati a disposizione.

Per una valutazione quantitativa del **Rischio "R"** in un ambito preciso è necessario disporre dei valori della pericolosità e del danno; in realtà, come mostra la tabella seguente, si stima il rischio partendo da valori qualitativi della pericolosità e del danno.

	<u>DANNO</u>				
<u>PERICOLOSITÀ</u>	D0	D1	D2	D3	<u>RISCHIO</u>
H3	/	R1	R2	R3	R3 = Rischio molto alto
H2	/	/	R1	R2	R2 = Rischio alto
H1	/	/	/	R1	R1 = Rischio moderato



4.2. RISCHIO IDROGEOLOGICO: DISSESTI IDROGEOLOGICI

Il criterio guida di classificazione dei fenomeni franosi adottato è quello proposto da Varnes, basato sul tipo di movimento; si considera il movimento del corpo di frana rispetto alla parte stabile, con particolare riguardo al tipo di spostamento. La classificazione può essere determinata mediante osservazioni di superficie o con indagini speditive nel sottosuolo e si articola in cinque classi principali :

1. crolli
2. ribaltamenti
3. scorrimenti
4. espansioni laterali
5. colamenti

a cui si aggiunge la classe dei fenomeni più complessi.

Le frane di crollo e/o ribaltamento interessano generalmente il substrato roccioso affiorante che, per le proprie caratteristiche geo-meccaniche, per l'assetto tettonico-strutturale regionale nonché per le caratteristiche topografiche offre una principale fonte di pericolo naturale.

Le frane di scorrimento (frane, smottamenti e *creeping*) e/o di colamento interessano i versanti più o meno acclivi della fascia collinare/morenica dove la copertura terrigena superficiale è costituita da prevalenti depositi morenici, glaciali /fluviali ed *eluvium-colluvium*.

La franosità segnalata di questo tipo è principalmente localizzata nei versanti delle incisioni vallive principali e secondarie, lungo le scarpate stradali e in quelle zone dove sussistono muri di sostegno vetusti (generalmente muri a secco o murature molto vecchie a cui non viene fatta nessuna manutenzione ordinaria).

I dati utilizzati per questa analisi di pericolosità nonché la corrispondente mappatura cartografica nella "T04Carta delle aree soggette a frane ed esondazioni" in scala 1:10.000, trovano diretto riscontro nei lavori bibliografici utilizzati e precisamente:

- Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico – P.A.I. (Autorità di Bacino del Fiume Po-Parma -1999);
- Perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato - PS267 (Autorità di Bacino del Fiume Po – Parma – 1999).



Non è scopo del presente studio verificare la natura del processo morfologico né tanto meno l'effettiva condizione critica della stabilità dei versanti segnalata nella bibliografia consultata e pertanto si consiglia, ove necessario, una più specifica ed approfondita valutazione dei processi morfodinamici in atto al fine di definire forme e volumi mobili di materiale terrigeno o roccioso, nonché le effettive condizioni della stabilità dei versanti e le possibili aree di influenza.

Scopo peculiare del presente studio è quello di evidenziarne il "Pericolo" in quanto la presenza di forme instabili lungo i versanti può indurre conseguenze negative al territorio e quindi interessare direttamente la Protezione Civile.

Le cause dei fenomeni franosi che possono innescare fenomeni di franamento / colamento sono dovute principalmente a:

- composizione dei materiali terrigeni (morenico, *eluvium* e materiali di riporto);
- caratteristiche geo-meccaniche (scadenti per il substrato roccioso);
- caratteristiche geotecniche (scadenti per i terreni superficiali);
- abbondanza di piogge, dilavamento superficiale non incanalato ed erosioni spondali al piede dei versanti terrigeni;
- abbondanti sovralluvionamenti lungo le aste torrentizie.

A seguire vengono riportate le aree di pericolo del dissesto idrogeologico che presentano caratteristiche di attività importanti e precisamente:

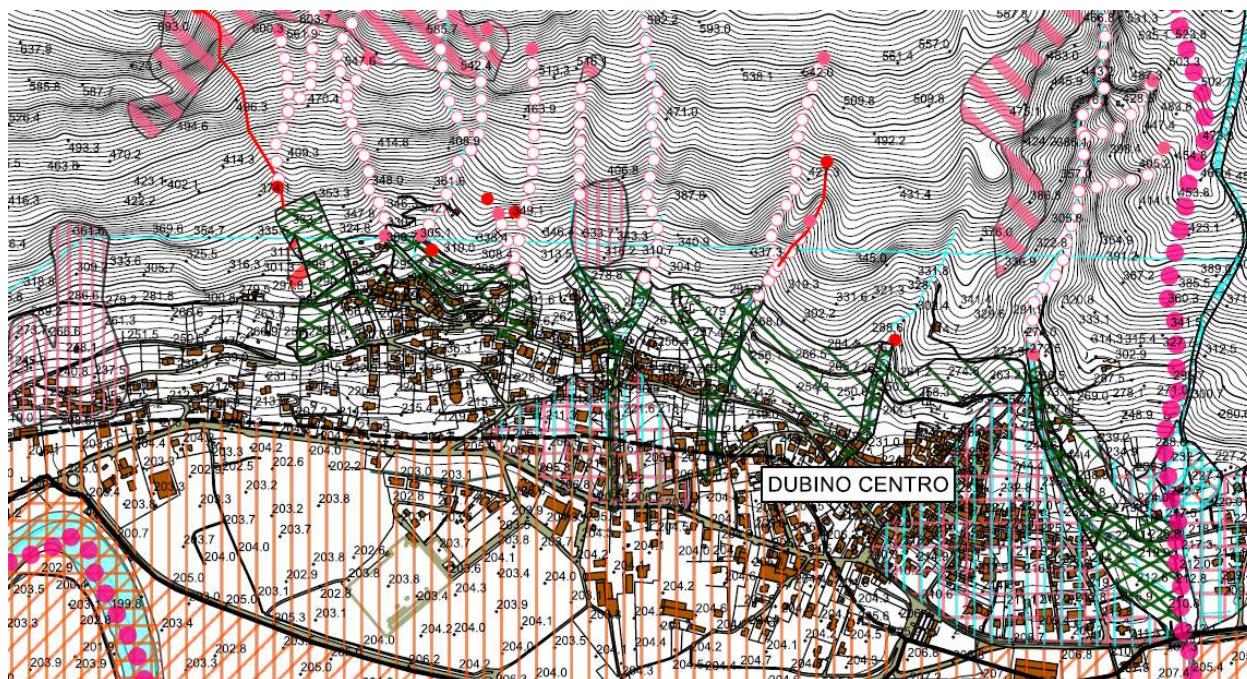
1. per le aree PS267
 - **ZONA 1** - area di frana attiva
 - **ZONA 2** - area di frana quiescente
2. per le aree in dissesto con legenda uniformata a quella del P.A.I.
 - **"Fa"** area di frana attiva sia puntuale (quando non fedelmente cartografabile) che areale
 - **"Fq"** area di frana quiescente puntuale e/o areale
 - **"Ca"** area di conoide attiva non protetta.

Nel territorio comunale di Dubino si individuano:

- alcuni settori di versante classificati come aree di frana quiescente "Fq";
- alcune aree di versante nell'impluvio della Valle Marta classificate come aree di frana attiva "Fa";
- alcune aree a monte dell'abitato di Dubino centro e Spinida indicate come area RME – Zona 1 e Zona 2;



- alcuni dissesti puntuali in corrispondenza di alcuni impluvi.



Dissesti poligonali

- FRANE - Area di frana attiva (Fa)
- FRANE - Area di frana quiescente (Fq)
- FRANE - Area di frana stabilizzata (Fs)
- ESONDAZIONI - Area a pericolosità molto elevata (Ee)
- CONOIDI - Area di conoide attivo non protetta (Ca)
- CONOIDI - Area di conoide attivo parzialmente protetta (Cp)
- CONOIDI - Area di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta (Cn)

Aree RME

- FRANE: Zona 1
- FRANE: Zona 2

Dissesti puntuali

- FRANE - Area di frana attiva non perimetrata (Fa)
- FRANE - Area di frana quiescente non perimetrata (Fq)

Dettaglio area di pericolo per dissesto idrogeologico

4.2.1 SCENARI DI RISCHIO

Per quanto riguarda le definizioni relative alle varie componenti che concorrono nella determinazione del rischio frana, si ricorda che nel 1976 l'UNESCO ha costituito una apposita "commissione frane" nell'ambito dell'IAEG (*International Association of Engineering Geology*) con



il fine di promuovere studi sulla pericolosità di una frana. I risultati di tali studi hanno condotto alla definizione di rischio per frana “R” in questi termini:

$$R = H \cdot D = H \cdot V \cdot E$$

dove:

Pericolosità (hazard) “H”: è la probabilità che un fenomeno potenzialmente distruttivo si verifichi in un dato periodo di tempo ed in una data area;

Danno “D”: esprime l’entità dei danni dato il verificarsi di un fenomeno franoso; è definito dal prodotto del valore degli elementi a rischio, intesi come numero di entità esposte o come valore monetario, per la loro vulnerabilità, intesa come grado di perdita;

Elementi a Rischio (elementat risk) “E”: popolazione, proprietà, attività economiche, inclusi i servizi pubblici ecc., a rischio in una data area;

Vulnerabilità “V”: grado di perdita prodotto su un certo elemento o gruppo di elementi esposti a rischio risultante dal verificarsi di un fenomeno naturale di una certa intensità;

Rischio totale (total Risk) “R”: atteso numero di perdite umane, feriti, danni alla proprietà, interruzione di attività economiche, in conseguenza di un particolare fenomeno naturale.

In base ai dati rilevati e/o forniti viene attribuito, ad una determinata area, un “**Grado di Pericolosità**”:

PERICOLOSITÀ		DESCRIZIONE
H0	Nulla	Non sono presenti o non si ritengono possibili fenomeni franosi
H1	Moderata	Presenti frane stabilizzate non più riattivabili nelle condizioni climatiche attuali a meno di interventi antropici; zone in cui esistono condizioni geologiche e morfologiche sfavorevoli alla stabilità dei versanti ma prive al momento di indicazioni morfologiche di movimenti gravitativi
H2	Alta	Presenza di frane quiescenti per la cui riattivazione si aspettano tempi pluriennali o pluridecennali. Zone di possibile espansione areale delle frane attualmente quiescenti; zone in cui sono presenti indizi geomorfologici di instabilità dei versanti e in cui si possono verificare frane di neoformazione presumibilmente in un intervallo di tempo pluriennale o pluridecennale
H3	Molto Alto	Zone in cui sono presenti frane attive; zone in cui è prevista l’espansione areale di una frana; zone in cui sono presenti evidenze geomorfologiche di incipienti movimenti

Gli **elementi a rischio “E”** sono rappresentati dalla popolazione, proprietà, attività economiche, servizi pubblici e beni ambientali e culturali che potenzialmente potrebbero subire un danno in conseguenza del verificarsi di un fenomeno franoso.



Nella tabella seguente si riporta una classificazione di base degli elementi a rischio.

ELEMENTI A RISCHIO	DESCRIZIONE
E0	Aree disabitate o improduttive
E1	Edifici isolati, infrastrutture viarie minori, zone agricole o a verde pubblico
E2	Nuclei urbani, insediamenti industriali, artigianali e commerciali, infrastrutture viarie minori
E3	Centri urbani, grandi insediamenti industriali e commerciali, beni architettonici, storici e artistici; principali infrastrutture viarie, servizi di rilevante interesse sociale

La **Vulnerabilità “V”** così come è stata definita, esprime il raccordo che lega l'intensità del fenomeno alle sue possibili conseguenze; in scala da **0** a **1** è l'aliquota del valore dell'elemento a rischio che può essere compromesso al verificarsi dell'evento franoso.

La stima della vulnerabilità è complessa poiché deve tenere conto dei seguenti elementi:

- probabilità che l'elemento a rischio sia interessato dalla frana, dato il verificarsi di quest'ultima;
- presunta aliquota del valore dell'elemento a rischio che può essere persa nel caso che questo venga interessato dalla frana;
- variabilità degli attributi dell'elemento a rischio (per esempio: probabilità che un edificio sia occupato).

Sulla base del valore di elementi a rischio e della loro vulnerabilità può essere definito il **danno “D”**; è evidente la difficoltà di interpretazione del danno possibile attraverso la valutazione della vulnerabilità, che così come è stata espressa risulta un parametro piuttosto soggettivo.

Si può ricorrere ad uno schema di calcolo del danno molto più semplice, basato sulla valutazione degli elementi di rischio e dell'intensità del fenomeno franoso.

L'**intensità “I”** è definita come la severità geometrica e meccanica di un fenomeno franoso; essa può essere espressa in una scala relativa oppure in termini di una o più grandezze caratteristiche del fenomeno (velocità, volume, energia, ecc.). In modo molto semplificato, secondo i modelli suggeriti dalla Regione, si può procedere al calcolo dell'intensità secondo il seguente schema:

	V0	V1	V2	V3
a0	<i>10</i>	<i>10</i>	<i>10</i>	<i>10</i>
a1	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
a2	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
a3	<i>10</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>13</i>



Dove le classi di velocità “V” dei movimenti franosi sono così espresse:

Velocità	Valori di riferimento	Tipologia ricorrente	Possibili conseguenze
V0 Bassa Nulla	---	---	---
V1 Moderata	$< 10^{-6}$ m/s	Espansioni laterali; colate di terra e scivolamenti riattivati	Possibilità di restauri e di lavori di rinforzo
V2 Alta	$10^{-6} - 10^{-4}$ m/s	Scivolamenti in roccia riattivati; colate scivolamenti di terra di neoformazione	Evacuazione possibile; distruzione di edifici senza possibilità di ripristino
V3 Molto Alta	$> 10^{-4}$ m/s	Colate e scivolamenti di detrito; scivolamento in roccia di neoformazione; crolli e ribaltamenti	Rischio per la vita umana, distruzione di strutture ed infrastrutture

Dove le classi di estensione dei movimenti franosi “a” sono così espresse:

ESTENSIONE	VALORI DI RIFERIMENTO
a0 Nulla	---
a1 Moderata	$< 10^3$
a2 Grande	$10^3 - 10^5$
a3 Molto Grande	$> 10^5$

Non avendo sempre disponibili valori quantitativi del fenomeno franoso, si può ricorrere a descrizioni qualitative; la tabella seguente definisce le classi di intensità “I” come:

INTENSITÀ	DESCRIZIONE
I0 Nulla o Bassa	non sono presenti fenomeni franosi, non si ritengono possibili frane d'entità apprezzabile
I1 Moderata	sono presenti o si possono presumibilmente verificare solo frane di modesta entità
I2 Alta	sono presenti o si possono presumibilmente verificare solo frane di entità intermedia
I3 Molto Alta	sono presenti o si possono presumibilmente verificare frane di maggiore entità

Avendo stabilito l'intensità del fenomeno franoso e resi disponibili gli elementi di rischio, è possibile introdurre uno schema di calcolo per il danno probabile “D”:

ELEMENTI A RISCHIO	INTENSITÀ			
	I0	I1	I2	I3
E0 – aree disabitate o improduttive	D0	D0	D0	D0



E1 – edifici isolati, infrastrutture viarie minori, zone agricole, verde pubblico	D0	D1	D1	D2
E2 – nuclei urbani, insediamenti industriali, artigianali, commerciali, infrastrutture viarie minori	D0	D1	D2	D3
E3 – centri urbani, grandi insediamenti industriali e commerciali, beni architettonici, storici e artistici, principali infrastrutture viarie, servizi di rilevante interesse sociale	D0	D2	D3	D3

A questo punto abbiamo a disposizione tutti gli elementi per definire il “**rischio**” **R** come il danno atteso per la pericolosità; una valutazione quantitativa del rischio può essere effettuata seguendo lo schema di valutazione proposto dalla Regione:

	D0	D1	D2	D3
H0	R0	R0	R0	R0
H1	R0	R1	R1	R2
H2	R0	R1	R2	R3
H3	R0	R2	R3	R3

dove il rischio è così descritto:

R0 Nulla o Bassa	Rischio trascurabile
R1 Moderata	Rischio socialmente tollerabile; non sono necessarie attività di prevenzione
R2 Alta	Rischio non socialmente tollerabile; sono necessarie attività di prevenzione
R3 Molto Alta	Rischio di catastrofe; sono necessarie attività di prevenzione con assoluta priorità



4.3. RISCHIO IDROGEOLOGICO: VALANGHE E NEVE

Tra i pericoli che si analizzano per un territorio comunale, figura anche quello relativo alle valanghe ovvero movimenti di masse nevose, più o meno grandi e di caratteristiche varie, dovuti alla forza di gravità.

I fattori che influenzano il manifestarsi delle valanghe sono:

- temperatura al suolo e quota dello zero termico;
- orografia;
- esposizione dei versanti (maggiormente colpiti sono i versanti esposti a sud, nel caso in esame non presenti);
- spessore del manto nevoso;
- direzione ed Intensità del vento (può portare all'accumulo di ingenti spessori di neve);
- presenza di acqua tra il substrato e il manto nevoso;
- fenomeni meccanici (es. onde sonore);
- fenomeni antropici (es. taglio del manto nevoso con la lama degli sci).

Per lo studio in esame si è fatto riferimento alle “Carte di localizzazione probabile delle valanghe” redatte dal Centro Nivo-meteorologico della Regione Lombardia con sede a Bormio confrontate con la “Carta del dissesto con legenda uniformata a quella del P.A.I.” in cui vengono sintetizzate e riportate le aree di pericolo valanghivo che presentano caratteristiche di attività importanti.

Come si evince dalla tavola “T05 Carta delle aree soggette a valanghe”, nel territorio comunale di Dubino, non si segnala la presenza di siti valanghivi né da fotointerpretazione, né da rilevamento diretto.

4.3.1 SCENARI DI RISCHIO

Per il territorio comunale di Dubino NON si segnalano scenari di rischio per valanghe.

Nel presente piano NON verranno pertanto considerate procedure di emergenza relative al manifestarsi di rischi di tale tipo, ferma restando l'attenzione del Comune agli avvisi emessi dal Centro Funzionale Regionale.



4.4. RISCHIO INCIDENTE FERROVIARIO

Nel presente elaborato è stata valutata in senso critico la presenza, sul territorio comunale, di una linea ferroviaria gestita da RFI e Trenord, la linea Colico –Chiavenna, e della Stazione di Dubino (a Nuova Olonio).

Sono inoltre presenti due passaggi a livello automatizzati di una certa rilevanza, uno sulla S.P. 402 a Nuova Olonio, nei pressi della rotatoria sulla S.S. 36, ed uno in località Casello 7, prima dell'immissione sulla S.S. 36.

Altri passaggi a livello, di rilevanza minore, si collocano in aree agricole, su strade interpoderali.

Sulla linea Colico-Chiavenna si muovono treni passeggeri e merci nella misura di circa n. 35 treni al giorno a partire dalle ore 5:30 circa fino alle ore 21:30 circa.

Al fine di chiarire la complessità del sistema ferroviario, e quindi al fine di individuare adeguatamente i possibili interlocutori in una situazione di emergenza, appare necessario definire l'assetto societario del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Spa.

Esistono infatti diverse società del gruppo che si occupano di diverse tematiche: al fine del presente lavoro appare opportuno distinguere:

Trenitalia: controllata al 100% da Ferrovie dello Stato Italiane SpA, è la società che gestisce le attività di trasporto passeggeri e di logistica ed è a sua volta articolata in tre divisioni: "Passeggeri Long Haul" (di cui fa parte anche l'Alta Velocità), "Passeggeri Regionale" (che gestisce i treni sulla tratta in oggetto) e "Cargo";

RFI: Rete Ferroviaria Italiana è la società del Gruppo Ferrovie dello Stato cui è attribuito il ruolo pubblico di gestore dell'infrastruttura. La società garantisce la sicurezza della circolazione ferroviaria sull'intera rete, sviluppa tecnologia dei sistemi e dei materiali ed assicura il mantenimento in efficienza della rete stessa.

Trenord, esclusivamente dedicata al trasporto pubblico ferroviario dell'intera regione Lombardia, nata nel 2011 dall'unione di Trenitalia (Divisione Regionale Lombardia) e del Gruppo FNM, partecipanti al 50% ciascuna.

La Linea ferroviaria Colico - Chiavenna

Di lunghezza pari a 26 Km, è stata aperta nel 1886.

La linea è percorsa da treni regionali, in servizio tra i due capolinea. Nei giorni festivi circola anche una coppia di treni RegioExpress, in servizio tra Milano Porta Garibaldi e Chiavenna. Tutte le corse sono effettuate con automotrici elettriche ALe 582. Nei giorni festivi e in agosto il numero di corse viene ridotto.



Pericolosità del rischio da incidente ferroviario

L'Istat conduce dal 2004 una rilevazione sul trasporto ferroviario finalizzata a produrre informazioni statistiche sul servizio di trasporto fornito dalle imprese ferroviarie operanti sul territorio nazionale, in ottemperanza a quanto previsto nel regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio n. 91/2003 e successive modifiche.

Tale rilevazione raccoglie i dati sul trasporto di merci e di passeggeri e quelli sull'incidentalità ferroviaria relativi a tutte le imprese del settore.

Il campo di osservazione è costituito da tutte le imprese di trasporto ferroviario operanti in Italia (gruppo 49.1 e 49.2 della classificazione delle attività economiche Ateco 2007).

La rilevazione è censuaria, l'archivio di riferimento è costruito sulla base delle informazioni fornite dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti e da Rete ferroviaria italiana Spa, società del gruppo Ferrovie dello Stato.

Di seguito si riporta la tabella di sintesi degli incidenti registrati nel periodo 2004 – 2014 sul territorio nazionale:

Tavola 4.1 – Numero di incidenti gravi, morti e feriti gravi. Anni 2004-2014

(valori assoluti)

TIPO DI INCIDENTE (a)	Numero incidenti gravi	Passeggeri		Personale (b)		Altri		Totale	
		Morti	Feriti gravi	Morti	Feriti gravi	Morti	Feriti gravi	Morti	Feriti gravi
2004									
Collisioni (c)	6		5		2				7
Deragliamenti	16	3	10	1	6			4	16
Incidenti a passaggio a livello	24	1	2			16	8	17	10
Incidenti a persone causati da materiale rotabile in movimento	89	8	30	3	6	25	17	36	53
Incendi al materiale rotabile	6								
Altri	3					2	1	2	1
Totale	144	12	47	4	14	43	26	59	87
2005									
Collisioni (c)	5	15	38	4		1		20	38
Deragliamenti	6		17		5				22
Incidenti a passaggio a livello	35	3	3			20	11	23	14
Incidenti a persone causati da materiale rotabile in movimento	99	8	19	3	3	45	29	56	51
Incendi al materiale rotabile	5				1				1
Altri	4			1	5			1	5
Totale	154	26	77	8	14	66	40	100	131



2006									
Collisioni (c)	7		16	3		1		4	16
Deragliamenti	11								
Incidenti a passaggio a livello	41		1			19	19	19	20
Incidenti a persone causati da materiale rotabile in movimento	97	5	22	8	2	45	20	58	44
Incendi al materiale rotabile	5		3						3
Altri	5			2	2			2	2
Totale	166	5	42	13	4	65	39	83	85
2007									
Collisioni (c)	5	2	2	1	7	1		4	9
Deragliamenti	10								
Incidenti a passaggio a livello	23					16	4	16	4
Incidenti a persone causati da materiale rotabile in movimento	86	5	10	3	3	43	22	51	35
Incendi al materiale rotabile	6								
Altri	3				1				1
Totale	133	7	12	4	11	60	26	71	49
2008									
Collisioni (c)	2					1		1	
Deragliamenti	10								
Incidenti a passaggio a livello	17					7	8	7	8
Incidenti a persone causati da materiale rotabile in movimento	86	4	5	6	5	50	21	60	31
Incendi al materiale rotabile	2								
Altri	3								
Totale	120	4	5	6	5	58	29	68	39
2009 (d)									
Collisioni (c)	8		18	1				1	18
Deragliamenti	6					30	13	30	13
Incidenti a passaggio a livello	7					5		5	
Incidenti a persone causati da materiale rotabile in movimento	83	5	17	4	3	36	16	45	36
Incendi al materiale rotabile	9								
Altri	7				4				4
Totale	120	5	35	5	7	71	29	81	71
2010									
Collisioni (c)	3	8	28	1	1			9	29
Deragliamenti	6	1	1					1	1
Incidenti a passaggio a livello	19		1		1	12	3	12	5
Incidenti a persone causati da materiale rotabile in movimento	89	7	7	5	2	50	17	62	26
Incendi al materiale rotabile	2								
Altri	3				2				2
Totale	122	16	37	6	6	62	20	84	63
2011									
Collisioni (c)	6								
Deragliamenti	5		2						2
Incidenti a passaggio a livello	22	1	4			18	1	19	5
Incidenti a persone causati da materiale rotabile in movimento	83			1		49	29	50	29
Incendi al materiale rotabile	2								
Altri	2								
Totale	120	1	6	1		67	30	69	36



		2012							
Collisioni (c)	7								
Deragliamenti	8		1						1
Incidenti a passaggio a livello	23		3	1	2	21	6	22	11
materiale rotabile in movimento	81	2	2		5	55	21	57	28
Incendi al materiale rotabile	2								
Altri	1				1				1
Totale	122	2	6	1	8	76	27	79	41
		2013							
Collisioni (c)	5					2		2	
Deragliamenti	9				2				2
Incidenti a passaggio a livello	24					14	7	14	7
Incidenti a persone causati da materiale rotabile in movimento	80	5	4	2		50	21	57	25
Incendi al materiale rotabile	4								
Altri	1								
Totale	123	5	4	2	2	66	28	73	34
		2014							
Collisioni (c)	11	-	4	-	1	-	-	-	5
Deragliamenti	8	-	0	-	-	-	-	-	-
Incidenti a passaggio a livello	19	-	0	-	0	8	10	8	10
Incidenti a persone causati da materiale rotabile in movimento	77	1	1	3	1	44	29	48	31
Incendi al materiale rotabile	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Altri	9	-	-	-	1	-	-	-	1
Totale	122	1	5	3	3	52	39	56	47

(a) Il tipo di incidente si riferisce all'incidente primario.

(b) Compreso quello delle imprese appaltatrici.

(c) Ad eccezione di incidenti a passaggio a livello.

(d) Dati relativi agli anni dal 2009 al 2013 sono stati rettificati.

Allo stato attuale non sono disponibili pubblicamente dati statistici specifici sull'incidentalità della linea in oggetto; dalle cronache locali la stessa è stata però interessata da alcuni incidenti stradali che hanno visto l'occupazione dei binari (in Comune di Novate M.), fortunatamente senza coinvolgere treni in transito.

Gli effetti più significativi per le tematiche di Protezione Civile, in tali circostanze, sono quelli legati alla gestione dei viaggiatori, bloccati sui treni che a causa degli incidenti non hanno potuto ultimare la loro corsa.

4.4.1 SCENARI DI RISCHIO

Stante la situazione sul territorio comunale di Dubino, ovvero con presenza di stazione ferroviaria attiva e di due passaggi a livello automatizzati di una certa rilevanza, si evidenziano i seguenti scenari per incidente ferroviario:



- incendio di vetture viaggianti con presenza di persone in stazione / fermata;
- impatto tra veicolo e treno con deragliamento dello stesso in corrispondenza di attraversamenti e passaggi a livello;
- incidente ferroviario con deragliamento del treno per rottura / danno dello stesso o della linea, seppur con probabilità bassa in quanto legato allo stato di manutenzione della linea ferroviaria e dei treni.



4.5. RISCHIO INCENDIO BOSCHIVO

“Il rischio incendio boschivo considera le conseguenze indotte da fenomeni legati all’insorgenza ed estensione di focolai, riconducibili a molteplici fattori, con suscettività ad espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate poste all’interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli ad esse limitrofi” (D.g.r.8/8753 22/12/2008 e ss.mm.ii., “Direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini di protezione civile”).

Nel presente Piano le aree a differente grado di rischio per incendio boschivo sono state perimetrare sulla base di quanto riportato nel PIF (Piano di Indirizzo Forestale) della Comunità Montana Valtellina di Morbegno (vedasi cartografia allegata).

La Giunta regionale, con deliberazione del 29/12/2016, N° 6093, ha approvato il piano regionale delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi per il triennio 2017-2019 (Legge n. 353/2000).

Alcune modifiche introdotte nel Piano 2017-19 riguardano, in particolare:

- la ridefinizione delle procedure operative per la lotta attiva e delle competenze in materia AIB di Enti e istituzioni, nonché delle figure di riferimento operative per l’AIB, in recepimento delle recenti disposizioni di cui al D.Lgs n. 177/ 2016;
- la ridefinizione del “periodo ad alto rischio di incendio”, con la possibilità di aprirlo e chiuderlo più di una volta all’anno, in funzione della variazione delle oggettive condizioni di pericolo;
- la rimodulazione delle attività di formazione, con delocalizzazione dei corsi presso gli Enti territorialmente competenti, e valorizzazione del ruolo delle esercitazioni come momento formativo e costruttivo anche di rapporti di cooperazione fra Enti;
- l'introduzione di indicazioni tecniche per la redazione del Piani di emergenza comunali, per quanto riguarda il tema degli incendi boschivi.

La D.g.r. 6093 del 29 dicembre 2016 “*Piano Regionale delle Attività di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva Contro gli Incendi boschivi per il triennio 2017-2019 (legge n. 353/2000)*” introduce una novità nella definizione delle classi di rischio di incendio, ovvero viene introdotto il concetto di vulnerabilità quale fattore aggiuntivo che concorre alla definizione del rischio.



Il rischio d'incendio pertanto è stato calcolato mediante la seguente equazione che descrive la relazione tra le due variabili:

$$\text{Rischio} = \text{Pericolosità} \times \text{Vulnerabilità}$$

(R) (P) (V)

La Pericolosità

Nella letteratura scientifica, la pericolosità esprime la probabilità che un fenomeno avvenga in un certo luogo con una certa intensità, in un certo intervallo di tempo. Più in generale, possiamo intendere con pericolosità la presenza di fattori che possono potenzialmente aumentare o diminuire la probabilità che si verifichi un determinato fenomeno, nel caso specifico un incendio boschivo. I fattori impiegati per il calcolo della pericolosità sono stati identificati sulla base del loro grado di influenza sul fenomeno degli incendi boschivi, nonché della reale disponibilità del dato a scala regionale. Gli indicatori utilizzati sono riferibili a: geomorfologia, uso del suolo, meteorologia e presenza antropica.

Si riporta di seguito la lista dei fattori che sono stati impiegati come dati in input per la definizione della pericolosità territoriale:

- Coordinate dei punti di innesco per il periodo 2006-2015;
- Altimetria: quota media, metri s.l.m. – DTM Regione Lombardia;
- Pendenza: pendenza media, gradi - DTM Regione Lombardia;
- Esposizione: esposizione - DTM Regione Lombardia;
- Precipitazioni cumulate: mesi gennaio-aprile, mm (ARPA Lombardia);
- Temperature medie: mese di marzo, °C (ARPA Lombardia);
- Superficie urbanizzata: classe 1-Aree antropizzate della Carta Dusaf4 (ERSAF);
- Presenza di strade: in base al grafo stradale (TELEATLAS);
- Superficie destinata alle attività agricole: a partire dalla classe 2 della Carta Dusaf4;
- Categorie forestali regionali (secondo la classificazione proposta da Del Favero 2000).

Il calcolo della pericolosità è stato eseguito mediante l'utilizzo di un apposito software sviluppato per la valutazione dei fattori predisponenti l'innesco di incendio in funzione delle caratteristiche territoriali e dell'incidenza del fenomeno nel passato.

Tale programma, denominato "4.FI.R.E. - Hazard" (FORest Fire Risk Evaluator) e sviluppato in linguaggio JAVA, è stato messo a punto nell'ambito del Progetto MANFRED10, ed è stato pensato per pervenire al calcolo della pericolosità nell'ambito della pianificazione territoriale. Il programma



si basa sulla metodologia proposta da Conedera et al. (2009): “Using Monte Carlo simulations to estimate relative fire ignition danger in a low-to-medium fire-prone region”.

Una volta inseriti i parametri e avviata la simulazione, il software consente di giungere ad una mappa della pericolosità per il territorio regionale in formato raster con valori espressi in una scala da 0 (nessuna pericolosità) a 10 (massima pericolosità).

La vulnerabilità

L'entità dell'impatto che un potenziale fattore di pericolo può causare in uno specifico ambito territoriale è strettamente correlata alla predisposizione intrinseca di tale superficie a subire danni che possono coinvolgere sia elementi naturali che antropici.

Il concetto di vulnerabilità esprime quindi la propensione di alcune porzioni dello spazio naturale, sociale ed economico a subire danni in seguito alle sollecitazioni provocate da un fenomeno potenzialmente devastante come quello degli incendi boschivi. Tale propensione può essere più o meno accentuata, in funzione delle caratteristiche di resistenza e/o resilienza di ogni specifica componente considerata nonché del contesto territoriale in cui queste componenti si inseriscono.

Ai fini del presente Piano, la vulnerabilità del territorio regionale è stata analizzata considerando le componenti forestale, urbana e antropica. Si riporta di seguito il relativo dettaglio:

Componente forestale: la componente forestale è stata analizzata considerando le superfici boscate identificate dalla carta di uso del suolo regionale (DUSAF 4) e dalla carta delle tipologie forestali regionali. La vulnerabilità è stata quindi espressa in funzione della propensione della superficie boscata a subire un danno, esplicitata attraverso l'assegnazione di valori differenti di resistenza e resilienza ad ognuna delle tipologie forestali presenti sul territorio regionale. Sempre per la componente forestale, sono stati assegnati diversi valori di vulnerabilità in luogo delle diverse funzioni svolte dal bosco (protettiva, produttiva, naturalistica). Non sono state incluse nell'analisi le funzioni turistico-ricreativa e di stock del carbonio per mancanza di informazioni a dettaglio regionale.

Componente urbana: la vulnerabilità è stata espressa assegnando valori decrescenti in funzione della distanza dalle superfici urbanizzate (estratte dalla carta di uso del suolo DUSAF4) e da specifiche infrastrutture (linee di alta tensione) dalla superficie bruciabile.

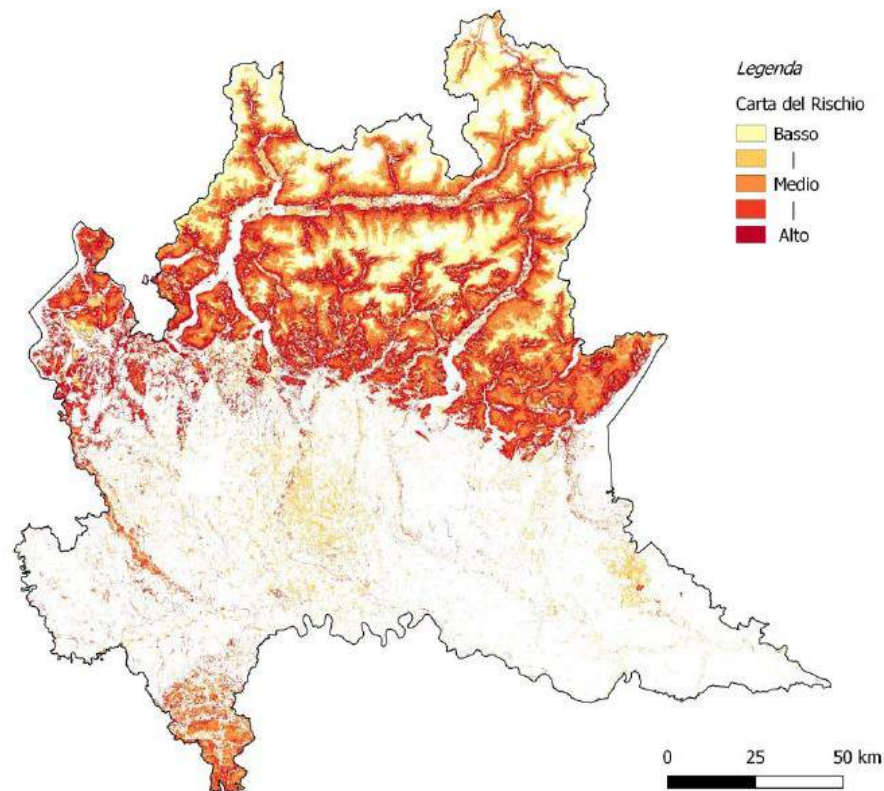
Componente antropica: la vulnerabilità è stata espressa assegnando valori crescenti in funzione della densità abitativa. La densità di abitanti per kmq è stata calcolata a livello regionale interpolando i dati di residenza anagrafica disponibili (Carta della popolazione 2013, ARPA).



Così come per la pericolosità, la vulnerabilità è stata calcolata avvalendosi di un software specifico (4.FiRE – Vulnerability), anch'esso sviluppato nell'ambito del progetto MANFRED.

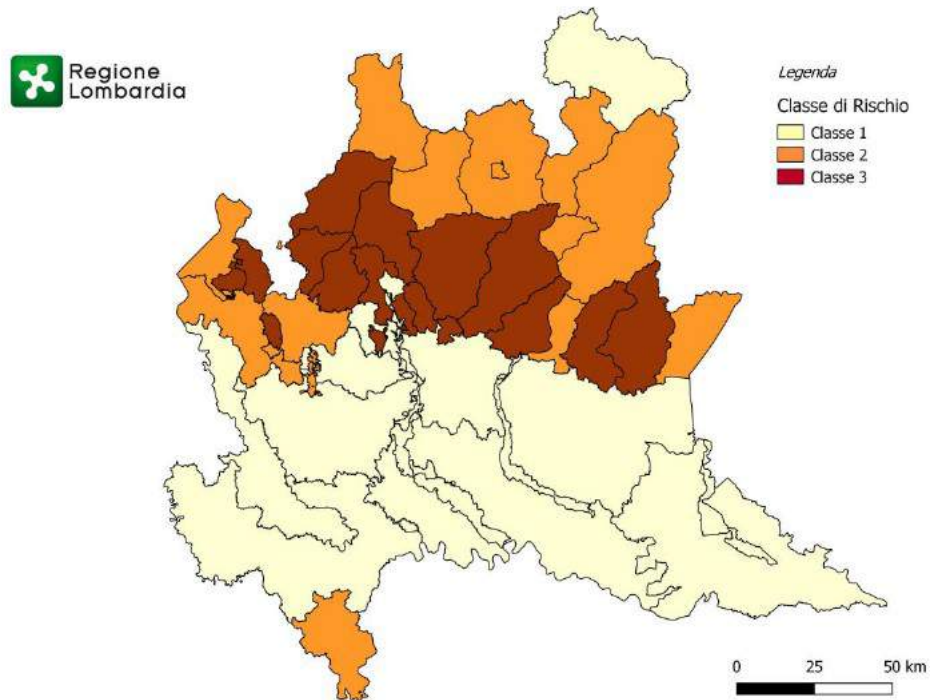
La vulnerabilità è stata espressa assegnando ad ogni singola componente uno specifico valore numerico. Il tool ha quindi permesso di aggregare e standardizzare i valori delle singole componenti e di pervenire al calcolo della vulnerabilità complessiva. Il risultato finale ottenuto è una mappa (raster) della vulnerabilità del territorio regionale con valori espressi in una scala da 0 (nessuna vulnerabilità) a 10 (massima vulnerabilità).

La stima del rischio ($R = P \times V$) è stata calcolata su scala regionale, e successivamente a due differenti livelli di dettaglio: Comuni ed Aree di Base.



Classificazione del rischio a livello regionale

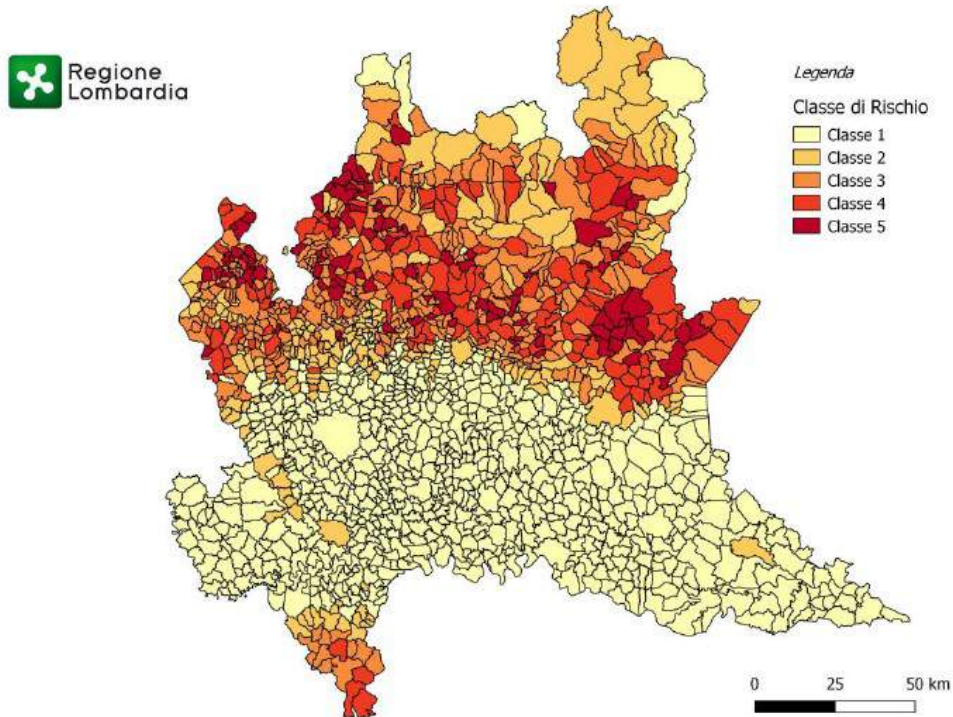
L'analisi svolta per l'Area di base cui è incluso anche il Comune di Dubino ha condotto alla seguente classificazione (**Classe di rischio 2**):



Classi di rischio nelle Aree di Base

L'analisi svolta a livello comunale ha condotto alla seguente classificazione:

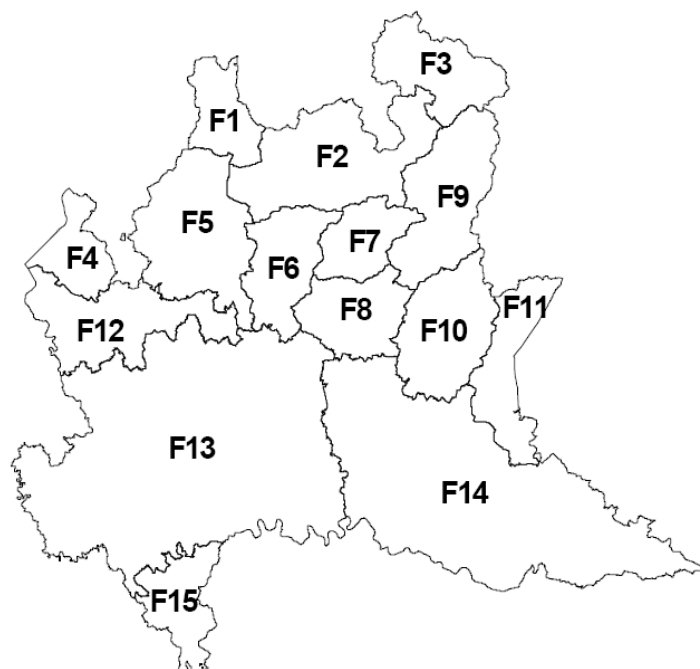
Comune	Superficie totale (ha)	Superficie bruciabile (ha)	Incendi boschivi 2006-2015 (n)	Superficie totale percorsa 2006-2015 (ha)	Classe di rischio
Dubino	1335,68	827,44	4	1,22	3



Classi di rischio a livello comunale

Il rischio di incendi boschivi è condizionato dalla presenza di alcuni fattori favorevoli al loro innesco e propagazione. In Lombardia il periodo di maggiore pericolosità per questo tipo di rischio si colloca statisticamente in inverno–primavera (da dicembre a maggio), più frequentemente tra gennaio e aprile. In tale periodo la necromassa (massa vegetale secca) si trova nelle condizioni più favorevoli per la combustione; inoltre sono più frequenti le situazioni di vento forte e secco che si determinano in un regime di correnti settentrionali (foehn). Infine, anche la scarsità di precipitazioni invernali nel medio-lungo periodo, predispone al pericolo di incendi boschivi.

Il Comune di Dubino rientra nella **ZONA OMOGENEA DI ALLERTA “F2 – ALPI CENTRALI”** che comprende il territorio delle Comunità Montane di Morbegno, Sondrio e Tirano.



Zone omogenee di allerta per il rischio incendi boschivi

La campagna estiva antincendi boschivi del 2017, tra le più impegnative dell'ultimo decennio in Italia, ha fatto registrare un rilevante aumento sia degli incendi – in controtendenza rispetto alle passate stagioni in cui il numero degli eventi incendiari è stato inferiore alla media degli ultimi 40 anni – sia dell'estensione delle superfici bruciate, già in leggero ma progressivo aumento a decorrere dal 2013.

Con la Circolare prot. n. PRE/0011764 del 27 febbraio 2018 il Presidente del Consiglio dei Ministri ha diramato raccomandazioni operative per un più efficace contrasto agli incendi boschivi , di interfaccia ed ai rischi conseguenti.

4.5.1 SCENARI DI RISCHIO

L'attivazione dell'allerta regionale è impostata sui diversi livelli di criticità, in ordine crescente: assente, ordinaria, moderata ed elevata, in conformità a quanto previsto dalla Direttiva nazionale. Le criticità assumono crescente priorità ed importanza, in relazione al grado di coinvolgimento dei seguenti ambiti:

- ambiente;
- attività;
- insediamenti e beni mobili ed immobili;



- infrastrutture ed impianti per i trasporti, per i servizi pubblici e per i servizi sanitari;
- salute e preservazione delle specie viventi in generale e degli esseri umani in particolare.

I livelli di criticità sopra menzionati hanno il seguente significato:

- criticità assente – codice colore verde: non sono previsti scenari di evento determinati dai fenomeni naturali (forzanti esterne) responsabili del manifestarsi del rischio considerato o le criticità che possono riscontrarsi sono da considerare trascurabili;
- criticità ordinaria – codice colore giallo: sono previsti scenari di evento che possono dare luogo a criticità che si considerano comunemente ed usualmente accettabili dalla popolazione o quantomeno governabili dalle strutture locali competenti mediante l'adozione di misure previste nei piani di emergenza;
- criticità moderata – codice colore arancio: sono previsti scenari di evento che non raggiungono valori estremi, ma che si ritiene possano dare luogo a danni ed a rischi estesi per la popolazione, tali da interessare complessivamente una importante porzione di almeno una zona omogenea di allertamento e richiedere l'attivazione di misure di contrasto;
- criticità elevata – codice colore rosso: sono previsti scenari naturali suscettibili di raggiungere valori estremi e che si ritiene possano dare luogo a danni e rischi anche gravi per la popolazione, ali da interessare complessivamente una consistente porzione della zona omogenea di riferimento.

Ad ogni livello di criticità si associa un sintetico codice di allerta, come di seguito riportato:

CODICE COLORE	LIVELLO CRITICITA'
verde	assente
giallo	ordinaria
arancio	moderata
rosso	elevata

Sulla base delle previsioni di pericolo, integrate con le informazioni provenienti dal territorio e con le valutazioni condotte, gli scenari per i quali il Centro Funzionale emette i codici di allerta colore e livelli di criticità corrispondenti sono, in ordine di gravità:

- piccoli incendi di modeste dimensioni (fino a 5 ha) isolati e sporadici;
- incendi di medie dimensioni (da 5 a 18 ha) maggiormente diffusi ed anche in numero consistente;



- sviluppo di incendi di notevoli proporzioni, sia in estensione (oltre 18 ha) che in numero e gravità.

Di seguito, per il rischio incendi boschivi, si riporta un insieme di valori di soglia, che descrivono la gravità del fenomeno, associati a differenti livelli di criticità.

Le soglie corrispondono ai gradi di pericolo indicati nel bollettino di previsione del pericolo di incendi boschivi (VIGILANZA AIB) emesso da ARPA. Nella tabella che segue sono indicate le corrispondenze tra codici di allerta, livelli di criticità e gradi di pericolo:

Codice Allerta	Livello criticità	Definizioni		Corrispondenza Scala alpina europea		
		Gradi pericolo FWI	Scenari di rischio	gradi di pericolo	Innesco potenziale	Comportamento potenziale del fuoco
0 VERDE	assente	Nullo / molto basso	//	Molto basso	L'innescò è difficile, se non in presenza di materiale altamente infiammabile	Pennacchio di fumo bianco. Velocità di diffusione del fuoco molto bassa. Spotting (*) non significativo.
				basso	Bassa probabilità di innescò.	Pennacchio di fumo bianco e grigio. Velocità di diffusione del fuoco bassa. Spotting (*) di bassa frequenza.
1 GIALLO	ordinaria	Basso / medio	Piccoli incendi di modeste dimensioni (fino a 5 ha) isolati e sporadici	medio	Una singola fiammella può causare un incendio.	Colonna di fumo grigio con base scura. Velocità di diffusione del fuoco moderata.



						Spotting (*) di media intensità.
2 ARANCIO	moderata	Alto / molto alto	Incendi di medie dimensioni (da 5 a 18 ha) maggiormente diffusi ed anche in numero consistente	alto	Una singola fiammella causa sicuramente un incendio.	Colonna di fumo rossiccia e nera. Velocità di diffusione del fuoco alta. Spotting (*) elevato.
3 ROSSO	elevata	estremo	Condizioni meteorologiche (vento, umidità, ecc.) che favoriscono lo sviluppo di incendi di notevoli proporzioni, sia in estensione (oltre 18 ha) che in numero e gravità	Molto alto	Una singola scintilla può causare un incendio.	Colonna di fumo nero. Velocità di diffusione del fuoco molto alta. Spotting (*) intenso.

(*)Spotting: fenomeni di vortici associati a comportamenti del fuoco evidenziabili in formazione di colonna convettiva organizzata, dotata di una propria individualità. In alcune situazioni le forze d'intervento possono mostrare difficoltà a fronteggiare l'avanzamento del fuoco.

NB Il colore della colonna di fumo ovviamente non ha alcun riferimento con il livello di criticità in atto ma dipende dalla tipologia di combustibile coinvolto. Generalmente ad esempio il fumo si presenta nero se l'incendio sta interessando combustibile resinoso, bianco/grigio se interessa un pascolo in quota.

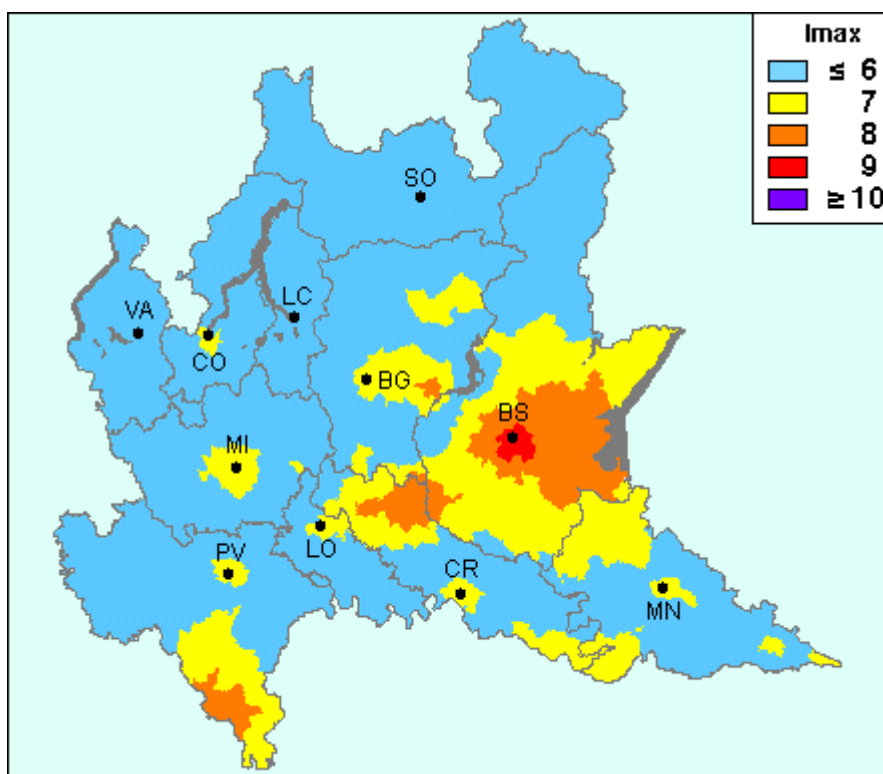


4.6. RISCHIO SISMICO

La Regione Lombardia, con propria D.G.R. 11 luglio 2014, n. 2129, entrata in vigore il 14 ottobre 2014, ha provveduto all'aggiornamento della classificazione sismica dei Comuni del proprio territorio.

Da tale normativa risulta che il territorio del Comune di Dubino rientra nella zona sismica 4 ($A_{g_{max}} = 0,047425$). Eventuali fenomeni sismici quindi non dovrebbero comportare problematiche di Protezione Civile.

Dal punto di vista della classificazione per rischio sismico, l'area ricade in una zona che ha presentato in passato sollecitazioni sismiche fino al VI grado nella scala MCS; non si è comunque ritenuto significativo uno studio specifico in tal senso, considerando l'incidenza di tale fenomeno trascurabile rispetto al territorio.



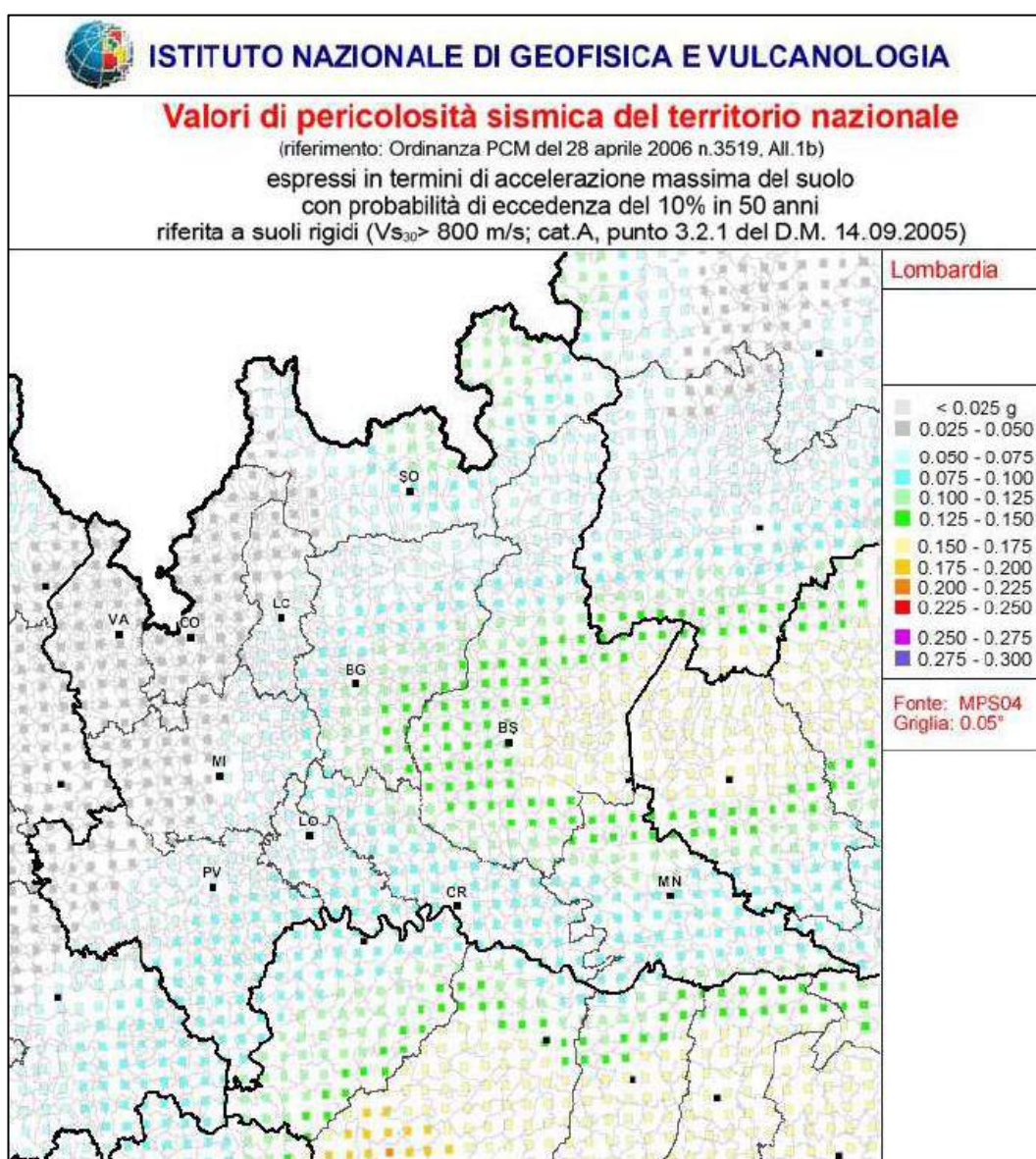
Carta dell'intensità macrosismica (fonte Istituto nazionale di Geofisica)

L'analisi tessiturale del costruito del territorio di Dubino ha messo in evidenza la presenza di edifici costruiti sia in cemento armato che in muratura, mentre per la maggior parte degli edifici produttivi è stata utilizzata la tecnica costruttiva del calcestruzzo armato e precompresso.



La reazione a sollecitazioni dinamiche dovute ad un terremoto di grado 6 M.C.S. dovrebbe al più comportare quindi la parziale inagibilità di edifici già compromessi dal punto di vista statico, ma, a meno di errori costruttivi o situazioni statiche particolari, non dovrebbero registrarsi crolli.

Tali considerazioni sono avvalorate anche dagli studi effettuati dal Servizio Sismico Nazionale nell'ambito dello studio di riclassificazione sismica del territorio; per completezza si ritiene opportuno riportare nella successiva figura gli allegati cartografici elaborati nel medesimo studio.



Carta dell'incidenza dei fenomeni sismici nella Lombardia (fonte INGV)



Appare oltremodo necessario, per quanto riguarda il rischio sismico, sottolineare l'importanza che rivestono i comportamenti sociali della popolazione a seguito del verificarsi di un evento tellurico. Risulta infatti questo l'aspetto di maggiore significatività del rischio specifico, in quanto si ritiene che una scossa anche di lieve entità in un ambito com'è il Comune di Dubino, possa ingenerare due effetti negativi che hanno la caratteristica di autoalimentarsi e di accrescersi tra loro:

- nella popolazione comportamenti antisociali connessi a stati di panico e/o terrore;
- nelle strutture operative mancanza di informazione, confusione e disorganizzazione.

Da questo punto di vista appare dunque necessario, nel caso si registri un evento tellurico, che la struttura di Protezione Civile focalizzi la propria primaria attenzione alla individuazione dei danni reali (*assessment*) ed alla divulgazione tempestiva alla popolazione delle notizie raccolte.

4.6.1 SCENARI DI RISCHIO

Nel presente studio si è provveduto alla redazione della **tavola T07 del Rischio Sismico** basata sul quadro di Pericolosità Sismica Locale (P.S.L.) che individua le aree potenzialmente soggette ad amplificazione sismica sia litologica (Z4) che morfologica (Z3) che per fenomeni di instabilità (Z1).

A parità di tipologia di edificio e di materiali costruttivi (c.a., muratura, ecc.), le strutture edificate all'esterno delle aree soggette ad amplificazione sismica, sono da considerarsi più sicure.

L'Amministrazione comunale ha inoltre redatto, a cura dello studio Dott. Ing. Simonpietro Angelone, la **Valutazione e classificazione del rischio sismico degli edifici pubblici** (Det. N. 230 Reg. del 16/11/2017), da cui si evincono le seguenti informazioni: la sede comunale, la scuola primaria, secondaria e palestra di Dubino, l'ex asilo di Dubino, la biblioteca-sede della Protezione civile di Dubino, lo spogliatoio della tensostruttura di Nuova Olonio evidenziano un fattore di sicurezza F.S. inferiore all'unità, sia al livello LV3 che al LV2, risultando perciò non verificati nei confronti dell'azione sismica sia dal punto di vista globale che locale. Tutti gli edifici evidenziano un fattore di sicurezza F.S. inferiore all'unità (non verifica) nei confronti del ribaltamento fuori piano dei tamponamenti interni.

Lo studio evidenzia come, ad eccezione della scuola elementare e palestra di Dubino e dello spogliatoio della tensostruttura di Nuova Olonio, sia necessario effettuare opportuni interventi



finalizzati all'antiribaltamento dei tamponamenti interni ed alla connessione degli stessi con le strutture principali.

In riferimento alla scuola elementare, media e palestra di Dubino, si suggerisce di compiere una campagna di indagine in modo da avere una più precisa e dettagliata analisi sismica.

Per quanto concerne l'ex asilo di Dubino, sarebbe opportuno effettuare un intervento di miglioramento sismico o un intervento locale.

Per la struttura della tribuna dello stadio da calcio di Dubino, è necessario effettuare degli interventi di antiribaltamento e connessione, atti a connettere la struttura principale ai gradoni e agli elementi orizzontali della copertura.



4.7. RISCHIO INDUSTRIALE

L'incidente occorso il 10 luglio 1976 all'impianto ICMESA di Seveso ed il conseguente impatto soprattutto psicologico sulla società, ha determinato la convinzione della necessità dello sviluppo ed applicazione di una normativa che, in modo razionale ed organico, potesse regolamentare e limitare i rischi industriali derivanti da attività potenzialmente pericolose. Vale a dire attività comportanti il deposito, la produzione, lavorazione o trasformazione di sostanze che per la loro natura, quantità e modalità di lavorazione possano dar luogo allo sviluppo di incidenti di rilevante portata per la popolazione e per l'ambiente.

Tale convinzione ha dato origine allo sviluppo di una direttiva europea (Direttiva 82/501 del 24 giugno 1982 meglio conosciuta come "Direttiva Seveso") alla quale l'Italia ha dato attuazione con il D.P.R. 175/88, DPCM 31/3/89 e successive modifiche e integrazioni.

Il territorio comunale di Dubino NON è interessato dalla presenza di attività a rischio di incidente rilevante ai sensi della Direttiva Seveso che individua 2 siti in Provincia di Sondrio, nei Comuni di Sondrio e Villa di Tirano (rif. Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare - INVENTARIO NAZIONALE DEGLI STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE D.Lgs. 334/99 e s.m.i. – maggio 2015).

L'analisi del Piano di Emergenza Provinciale (2011), per quanto riguarda il rischio industriale, segnala, nel territorio comunale di Dubino, la presenza di un sito soggetto a notifica per la presenza di aziende a rischio di incidente rilevante.

Si tratta della Ditta **Ring Mill S.p.A.**: lo stabilimento, sito in comune di Dubino, occupa un'area di circa 70.000 mq., di cui circa 19.000 coperti.

L'attività svolta è la fucinatura, stampaggio e laminazione dell'acciaio, rientra nel campo di applicazione del decreto legislativo 334/99 art. 6 in quanto detiene e/o impiega quantitativi di sostanze superiori agli specifici limiti di soglia (GPL 65 t.).

Secondo i dati attuali forniti dalla Ditta, tale scenario di rischio non è più presente in quanto la Ditta non detiene più i quantitativi di materiale infiammabile sopra riportati, avendo sostituito gli impianti con sistemi ad altra tecnologia.



In conseguenza a quanto sopra affermato il Comune di Dubino, nella redazione del proprio Piano di Governo del Territorio NON è tenuto alla redazione dell'Elaborato Rischi Incidenti Rilevanti.

A titolo conoscitivo e cautelativo si evidenzia che nella cartografia del presente Piano, alla **tavola 03 Rischio ferroviario e rischio industriale**, sono state individuate le aree principali industriali presenti sul territorio comunale, seppur nessuna attività rientri tra quelle a rischio di incidente rilevante.

4.7.1 SCENARI DI RISCHIO

Per il territorio comunale di Dubino NON si segnalano scenari di rischio industriale.

Nel presente piano NON verranno pertanto considerate procedure di emergenza relative al manifestarsi di rischi da incidente rilevante, ferme restando le disponibilità del Comune di mettere a disposizione le proprie risorse al Centro Operativo Misto in caso di manifestarsi di incidente in corrispondenza di altri Comuni limitrofi. Il più vicino Comune con un sito soggetto a notifica è il Comune di Cosio Valtellino, comunque non confinante con Dubino.



4.8. RISCHIO NUCLEARE

Dopo l'incidente occorso nel 1986 alla centrale nucleare di Chernobyl e la moratoria sull'impiego del nucleare ad uso pacifico in seguito agli esiti del referendum popolare del 1987, l'Italia ha interrotto l'attività delle proprie centrali nucleari di potenza, costruite a partire dagli anni '60. Attualmente esse sono in fase di chiusura definitiva e smantellamento.

Ciononostante il nostro Paese non è immune dal rischio nucleare: numerose attività industriali, mediche e scientifiche utilizzano sostanze radioattive; chiunque detiene o trasporta sorgenti di radiazioni ionizzanti deve ottenere il relativo nulla osta al Prefetto territorialmente competente al quale è quindi possibile riferirsi per ottenere le necessarie informazioni.

Esiste di conseguenza una vasta diffusione territoriale di sorgenti radiogene, in forme assai differenziate sia per l'attività contenuta che per forma.

Le sorgenti radioattive utilizzate nelle diverse attività industriali medico-diagnostiche o scientifiche possono essere distinte in due categorie principali:

- sorgenti non sigillate;
- sorgenti sigillate.

Nel secondo caso le sostanze radioattive sono confezionate in modo tale che durante il loro normale utilizzo non ci possa essere dispersione di contaminazione radioattiva nell'ambiente.

In generale, a meno della degradazione dei dispositivi di contenimento della sorgente, il rischio dipende dall'esposizione alle radiazioni emesse per stazionamento in prossimità o per la manipolazione della sorgente stessa.

All'atto del trasporto le sorgenti radioattive devono essere confezionate in colli con particolari caratteristiche di resistenza in relazione all'attività totale contenuta, alla radiotossicità e alla forma fisica della sorgente.

Nonostante le normative nazionali e internazionali prevedano un rigoroso controllo delle sorgenti radioattive basato su inventari fisici e contabili, può capitare che alcune di queste, soprattutto quelle prodotte numerosi anni fa, non risultino nelle registrazioni contabili e quindi si perda traccia di loro. Tali sorgenti, convenzionalmente denominate sorgenti orfane costituiscono un rilevante pericolo potenziale per l'industria e la popolazione: infatti, se non riconosciute come sorgenti radioattive, possono essere accidentalmente trattate da parte di chi viene fortuitamente in loro possesso come curiosi oggetti o come rottami metallici da riciclare presso le fonderie.



Le cronache riportano numerosi incidenti provocati da sorgenti orfane in diversi Paesi; tra questi i più temibili per conseguenze economiche e sanitarie sono quelli in cui le sorgenti radioattive vengono fuse in forno negli impianti per il riciclaggio dei rottami metallici.

Questi incidenti, oltre a contaminare l'impianto, costituiscono una seria minaccia per la popolazione e per l'ambiente, tanto che in Italia è stata emanata una specifica normativa (D.Lgs. 52/2007).

Potrebbero infine rientrare nella casistica in analisi eventi incidentali derivanti da attività non conosciute a priori e eventi di caduta sul territorio italiano di satelliti a propulsione nucleare o comunque con sistemi nucleari a bordo.

In Italia è vigente un "Piano nazionale delle misure protettive contro le emergenze radiologiche" (allegato al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 19 marzo 2010, pubblicato in Gazzetta Ufficiale 24 maggio 2010, n. 119) redatto a cura del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile a cui ci si riferirà in questo lavoro.

Tale documento infatti *"individua e disciplina le misure necessarie per fronteggiare le conseguenze degli incidenti che avvengano in impianti nucleari di potenza ubicati al di fuori del territorio nazionale, tali da richiedere azioni di intervento coordinate a livello nazionale e che non rientrino tra i presupposti per l'attivazione delle misure di difesa civile di competenza del Ministero dell'interno"*.

Deve essere sottolineato che il quadro degli eventi attesi ha caratteristiche tali da far assumere come consistente e credibile l'ipotesi di emergenze gestibili a livello locale e non nazionale.

Al di là delle specificità, si ritiene comunque che le procedure operative per la gestione del flusso delle informazioni tra i diversi soggetti coinvolti, l'attivazione e il coordinamento delle principali componenti del Servizio nazionale della Protezione Civile, così come definite nel Piano nazionale, siano il corretto riferimento anche per la gestione di questi eventi.

4.8.1 SCENARI DI RISCHIO

Un incidente di tipo convenzionale nelle attività che impiegano sorgenti radioattive può potenzialmente generare conseguenze di carattere radiologico, anche se limitate alle immediate vicinanze al luogo dell'evento o agli operatori direttamente coinvolti. La gravità dell'impatto ambientale e sulle persone può variare di molto in relazione ai vari fattori che concorrono a costituire la situazione in concreto.



È possibile affermare che il Comune di Dubino sia genericamente interessato – al pari di tutta l'Italia settentrionale – da incidenti che coinvolgono sostanze radioattive; in particolare in questo studio ci si riferirà ad eventi coinvolgenti centrali nucleari straniere ubicate a ridosso o comunque in prossimità dell'arco alpino e definite transfrontaliere.

Tra gli scenari previsti nel piano nazionale delle misure protettive contro le emergenze radiologiche (allegato al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 19 marzo 2010, pubblicato in Gazzetta Ufficiale 24 maggio 2010, n. 119) vi è appunto quello relativo ad un processo di danneggiamento del nocciolo del reattore ed a una perdita della funzione di contenimento.

Al fine di determinare gli scenari di evento sono stati presi in considerazione eventi incidentali severi caratterizzati dalla fusione del nocciolo del reattore e dal degrado dei sistemi di abbattimento e contenimento.

Tali scenari incidentali appaiono essere particolarmente gravi, di probabilità molto bassa, nel corso dei quali, pur avendo luogo una serie di malfunzionamenti ai sistemi di salvaguardia e di danni al nocciolo, si può realisticamente ipotizzare che si assista a rilasci calcolati dell'ordine di un decimo dell'inventario complessivo dei prodotti di fissione, cioè circa 1019 Bq.

Attualmente esistono 13 centrali straniere a distanza inferiore a 200 chilometri dal confine italiano: 6 in Francia (Tricastin, Phenix, Cruas, St. Alban, Bugey, Fessenheim), 4 in Svizzera (Mühlenberg, Bezenau, Gösgen, Leibstadt), 2 in Germania (Grundemmingen, Isar), 1 in Slovenia (Krsko). Sebbene negli impianti di concezione occidentale la probabilità di incidente rilevante sia valutata nell'ordine dello 0,0001% per ogni anno di funzionamento, non si può escludere che un evento del tipo indicato si verifichi determinando la contaminazione di acqua, suolo e aria.

Nel piano di emergenza nazionale si sono presi a riferimento due impianti particolarmente prossimi ai confini nazionali con condizioni ambientali (configurazione orografica e direzione dei venti dominanti) favorevoli al coinvolgimento del territorio italiano: Krško (Slovenia) e St. Alban (Francia).

È bene sottolineare che, per la molteplicità degli aspetti legati a questo genere di rischio, esso **non può e non deve essere affrontato con le metodologie normali del sistema locale di Protezione Civile** in quanto la rilevanza del problema necessita una risposta strutturata a livello nazionale.

Il modello di intervento proposto dal Dipartimento di Protezione Civile nel piano nazionale sviluppa la propria attività di pianificazione secondo i seguenti obiettivi strategici:



1. assicurare la funzionalità del sistema di allertamento e lo scambio delle informazioni in ambito nazionale e internazionale;
2. assicurare il coordinamento operativo per la gestione unitaria delle risorse e degli interventi;
3. assicurare il monitoraggio delle matrici ambientali e delle derrate alimentari nel corso dell'evento;
4. attuare le misure a tutela della salute pubblica;
5. assicurare l'informazione pubblica sull'evoluzione dell'evento e sui comportamenti da adottare.