
INDICE

PARTE 2. I RISCHI.....	1
2.1 Il rischio idrogeologico	3
2.1.1 Processi lungo i versanti	3
2.1.2 Processi lungo la rete idrografica.....	6
2.1.3 Eventi meteorologici di particolare intensità	7
2.1.4. Scenario di evento nel caso di rischio idrogeologico.....	8
2.1.5 Carta del rischio idrogeologico (TAV.1)	10
2.2 Il rischio sismico	11
2.3 Rischio incendi boschivi	17
2.3.1 Carta del Rischio Incendi Boschivi (TAV.2).....	21
2.4 Elementi esposti	21
2.4.1 Comune di Moransengo	22

PARTE 2. I RISCHI

I rischi maggiormente significativi e presi in considerazione nel territorio comunale considerato sono essenzialmente il rischio idrogeologico, gli incendi boschivi ed il terremoto. Si tratta di rischi sia prevedibili sia non prevedibili, come da tabella sottostante:

RISCHIO PREVEDIBILE	RISCHIO NON PREVEDIBILE
IDROGEOLOGICO	SISMICO
INCENDI BOSCHIVI	

Gli incendi boschivi sono stati considerati in entrambe le categorie di prevedibilità in considerazione del fatto che nella maggior parte dei casi l'origine è antropica (incendio doloso o colposo) e pertanto del tutto imprevedibile, ma in alcuni rari casi – e in considerazione dell'andamento climatico sempre più irregolare - possono anche essere di origine naturale. In entrambe le situazioni, una volta avvenuto l'innescio, lo sviluppo può essere prevedibile in funzione delle condizioni atmosferiche (vento in particolare), della orografia, della copertura forestale, ecc....

Uno scenario è una descrizione della dinamica di un evento e si realizza attraverso l'analisi, sia di tipo storico che fisico, delle fenomenologie caratterizzanti l'evento stesso¹. Attraverso la raccolta del maggior numero di informazioni sul territorio, si arriva poi a definire le azioni e le risorse necessarie a fronteggiare l'evento analizzato, adottando le procedure di intervento più adeguate.

Per effettuare queste valutazioni è necessario relazionare diversi tematismi che strutturano il sistema territoriale di riferimento (nel nostro caso, il territorio comunale e, per le considerazioni più generali, la Comunità Collinare) attraverso la delimitazione di aree soggette a pericolosità. Prima di questo è necessario definire quali sono i rischi potenzialmente presenti e dove possono essere localizzati i fenomeni ad essi collegati (SCENARI DI PERICOLOSITA'). Per la costruzione di uno scenario di un ipotetico rischio, già individuato in precedenza, occorre pertanto tenere conto di tutti quegli elementi utili alla descrizione del territorio, ai suoi elementi caratterizzanti (punti vulnerabili e strategici) e ai rischi cui è soggetto. Il modello territoriale deve pertanto contenere un livello "minimo ed essenziale" di informazioni riferite al territorio e suddivise come segue:

informazioni su elementi puntuali:

- strutture strategiche (ospedali, scuole, uffici pubblici, beni storico-culturali, ecc.)

informazioni su elementi lineari:

- infrastrutture di rete relative ai servizi tecnologici (es. acquedotti) ed ai trasporti (strade, ferrovie);

informazioni su elementi areali:

- superficie;
- popolazione e informazioni demografiche (es. densità, suddivisione in classi di età).

¹ È possibile delimitare tre tipologie di fenomenologie: 1) FENOMENI NOTI E QUANTIFICABILI, quindi con una precisa casistica di riferimento e un modello di simulazione e previsione sufficientemente attendibili; 2) FENOMENI NOTI NON QUANTIFICABILI O SCARSAMENTE QUANTIFICABILI, per i quali si riesce a raggiungere esclusivamente una descrizione quantitativa; 3) FENOMENI NON NOTI O SCARSAMENTE NOTI, che per intensità e dimensioni sono riconducibili a fenomeni rari e, pertanto, difficilmente descrivibili anche a livello qualitativo.

Tali informazioni portano alla definizione di uno SCENARIO DEGLI ELEMENTI ESPOSTI e devono essere necessariamente integrate con quelle relative alla vulnerabilità territoriale ed antropica ed ai rischi cui è potenzialmente soggetta l'area in esame. Dall'elaborazione di tutte le informazioni si arriva così a definire gli SCENARI DI CRITICITA' E RISCHIO SEMPLIFICATO, vale a dire una serie di situazioni soggette a rischio in grado di generare una scala di priorità di intervento, a seconda del rischio considerato.

Nel territorio comunale sono stati presi in esame i seguenti rischi e relativi scenari:

1. scenario di rischio della rete idrologica e delle frane
2. scenario di rischio incendio boschivo
3. scenario di rischio sismico

2.1 Il rischio idrogeologico

Fattori in gioco e fenomeni

I principali elementi che entrano in gioco nel definire tale rischio sono:

1. i fattori legati alle condizioni climatiche e in primo luogo le precipitazioni (pioggia, neve, grandine), le escursioni termiche diurne e in particolare quelle invernali che provocano alternanza di gelo e disgelo;
2. l'acqua al suolo come solvente, come agente nei processi erosivi e di trasporto;
3. i detriti naturali (inorganici e organici) e di origine antropica trasportati dall'acqua;
4. i contenitori dell'acqua: alvei torrentizi e fluviali, canali irrigui, laghi naturali e artificiali.

I principali fenomeni responsabili di causare dissesti sono i processi che coinvolgono i versanti vallivi ed i processi lungo la rete idrografica. Il territorio collinare dell'alto astigiano, per condizioni locali legate alla presenza di aree da mediamente a fortemente acclivi e per gli effetti delle attività umane, presenta alcune situazioni di vulnerabilità dal punto di vista geologico.

2.1.1 Processi lungo i versanti

a) Le frane

I processi più vistosi che si verificano lungo i versanti sono costituiti dalle frane. Questo termine generico indica tutti i fenomeni di crollo, di scivolamento o di colamento che possono interessare masse rocciose, terreni superficiali o entrambi, per effetto della gravità.

Vi sono cause predisponenti naturali, come la fratturazione delle rocce a causa del ripetersi dei fenomeni di gelo e disgelo dell'acqua di infiltrazione (crioclastismo), che determina la crescente instabilità delle masse rocciose interessate (specie se la disposizione delle fratture ne favorisce il distacco); le fratture profonde nel substrato roccioso per cause geologiche, in grado di veicolare entro le discontinuità notevoli quantità di acqua di ruscellamento superficiale; la presenza di materiali incoerenti, come i suoli o depositi detritici al di sopra di superfici inclinate del substrato roccioso compatto; lo scalzamento della base di un versante ad opera di un corso d'acqua.

Affinché una frana si verifichi è necessario che intervengano cause scatenanti; la principale causa naturale è rappresentata da acqua in eccesso, che fluidifica i materiali incoerenti più fini e in ogni caso riduce gli attriti. A volte, poi, le cause sono riconducibili ad interventi dell'uomo sul territorio. Tra queste, le più diffuse sono: convogliamenti anomali di acque di scolo superficiale per la presenza di manufatti sui versanti; convogliamento di acque lungo strade asfaltate prive di cunette; cunette stradali sottodimensionate; sedi stradali delimitate da ampi tagli del versante senza opere di consolidamento o sostegno; muraglioni di sostegno inadeguati e/o privi di sistemi di drenaggio.

In una qualunque frana è presente una zona (o nicchia) di distacco (generalmente a profilo concavo) e una zona di accumulo (generalmente a profilo convesso).

Tipologia delle frane

1. per caduta libera (crollo) e rotolamento (comprensivo dei fenomeni di proiezione e rimbalzo di masse rocciose);
2. per traslazione planare e rotazionale lungo superfici di scorrimento;
3. per flusso di massa di materiali.

Analizziamo ora la tipologia delle frane che più comunemente si verificano nei settori collinari dell'alto astigiano.

Movimenti di caduta libera (crollo)

Si manifestano su pareti rocciose naturali e artificiali (tagli stradali in roccia o pareti di cava) e su pendii ad elevatissima inclinazione con distacco e caduta di frammenti di varie dimensioni da masse rocciose affioranti, per la presenza di fessurazioni. In assenza di intervento umano questo è il tipico fenomeno che porta alla formazione del detrito di falda (per crioclastismo e termoclastismo), che può manifestarsi in modo particolarmente intenso in conseguenza di fenomeni sismici.

Fluidificazione della copertura superficiale

I movimenti gravitativi più diffusi, che tuttavia nella maggioranza dei casi non assumono aspetti di particolare gravità, sono i fenomeni di fluidificazione dei terreni della copertura superficiale, con scollamento a livello dell'interfaccia substrato-copertura, indipendentemente dalla natura del basamento roccioso.

Nel movimento sono coinvolti detriti vegetali anche grandi, come interi alberi, ed eventuale detrito roccioso, anche a grossi blocchi, presente sul versante per precedenti movimenti gravitativi di crollo.

Tra i fattori scatenanti, oltre a piogge di particolare intensità e/o durata, sono da considerare:

- precarie condizioni della copertura boschiva su versanti molto acclivi. Lo schianto, causato dal vento o da neviccate intense, di intere ceppaie e coinvolgente l'apparato radicale con tutta la zolla terrosa interessata, determina la formazione di nicchie di stacco a imbuto e avallamenti; tali depressioni diventano vie di infiltrazione concentrata per le acque meteoriche con il conseguente innesco di movimenti franosi superficiali di maggiori dimensioni. Il fenomeno è poi particolarmente accentuato nelle aree che hanno subito incendi boschivi poiché può coinvolgere tutte le ceppaie danneggiate, il cui apparato radicale non svolge più azione attiva di consolidamento del terreno o lo svolge in maniera ridotta; in questo caso il dissesto può assumere vaste proporzioni.
- Tagli di versante (ed eventuale contemporaneo riporto di materiali di scavo) in corrispondenza di impluvi per la creazione di strade secondarie, senza adeguate opere di canalizzazione delle acque di ruscellamento lungo l'asse dell'impluvio. I movimenti gravitativi che possono innescarsi in seguito a queste azioni, anche se di entità arealmente non molto rilevante, sono in grado, sommati ad altri analoghi nello stesso bacino, di incrementare in modo significativo il trasporto solido in caso di piogge intense e/o prolungate; gli effetti di tali fenomeni si manifestano in un secondo tempo soprattutto lungo le aste torrentizie principali, anche a notevole distanza dai dissesti che costituiscono la fonte dei materiali detritici coinvolti.

Fenomeno analogo si verifica lungo la rete stradale ordinaria che percorre i versanti vallivi. In corrispondenza dell'attraversamento di impluvi secondari, normalmente in secca, vengono poste in opera tubature di cemento al di sotto della sede stradale il cui diametro, in alcuni casi, non è sufficiente a smaltire le acque che scendono lungo l'impluvio in caso di piogge intense; la situazione è aggravata dai detriti rocciosi e

vegetali che possono facilmente ostruire la condotta. Il risultato è il danneggiamento o la distruzione del segmento stradale interessato e la formazione di accumuli, a valle dai quali può attivarsi un movimento di massa di più vaste proporzioni.

• Convogliamenti concentrati di acque meteoriche su tratti rettilinei e acclivi di sentieri e piste agricole o forestali. Le nuove piste presentano talora lunghi tratti rettilinei o poco sinuosi che si trasformano, in caso di piogge intense, in ruscelli con elevata capacità erosiva che si esplica con la massima intensità subito a valle dei punti di fuoriuscita dell'acqua dal sedime stradale.

L'erosione trasforma inoltre le piste in profondi solchi incassati che impediscono di fatto un'eduazione dell'acqua meno dannosa; la corrente si concentra al fondo del tratto rettilineo, con alte probabilità di innesco di movimenti franosi. Senza interventi, col progredire del fenomeno erosivo, si produce inoltre lo scalzamento dell'apparato radicale degli alberi a bordo strada e il crollo inevitabile delle piante e l'allargamento del dissesto.

Lo stesso fenomeno di convogliamento concentrato di acque meteoriche su tratti rettilinei e acclivi si produce sulle strade asfaltate dotate di inadeguate opere (canalette e tubi) di eduazione dell'acqua di pioggia. Il movimento franoso inizia con una sottoescavazione a bordo strada che si evolve nel crollo di una porzione del manto bituminoso e di tutta la zolla sottostante.

Rimobilizzazione di vecchie frane

Sui versanti più acclivi, ma soprattutto alla base di essi e incombenti sui corsi d'acqua, si osservano in molti casi intumescenze ricoperte dal manto vegetale che denunciano la presenza di accumuli non recenti causati da precedenti movimenti gravitativi coinvolgenti per lo più la coltre superficiale.

Anche se di non grandissima entità essi possono, in caso di piogge intense o prolungate, rimobilizzarsi, con rischio elevato di formazione di sbarramenti dei corsi d'acqua che a loro volta possono trasformarsi in distruttivi trasporti di massa lungo l'asta torrentizia.

Segni premonitori

Tra i più comuni fenomeni che ci segnalano la possibilità che su un versante stia per verificarsi un movimento franoso segnaliamo:

- apertura o allargamento di fessurazioni;
- rigonfiamento del terreno;
- comparsa di emergenza idrica intermittente;
- deformazione dei manufatti;
- inclinazione o traslazione di alberi o pali.

2.1.2 Processi lungo la rete idrografica

a) Trasporto torrentizio di massa

Nelle vallate o vallecole il fenomeno più devastante ma purtroppo comune, è il trasporto torrentizio di massa, coinvolgente anche detriti di grandi dimensioni come blocchi di roccia e alberi.

Questo fenomeno è più frequente lungo i corsi d'acqua che scorrono in valloni profondamente incisi e i cui versanti sono interessati da dissesti per fluidificazione della copertura superficiale o da accumuli di materiali eterogenei con alta percentuale di materiali fini (come placche di morena).

Eventi piovosi particolarmente intensi rimobilizzano le masse instabili e l'acqua si intorbida progressivamente trasformandosi in una miscela solidoliquida di elevata densità. Questa miscela può inglobare nel suo movimento rapido verso il basso detrito di falda grossolano e blocchi provenienti dal soprastante bacino, oltre ad alberi sradicati dalle sponde e detriti di ogni genere presenti in alveo.

Diventa inevitabile il danneggiamento o il crollo dei ponti a luce insufficiente o con pilastri in alveo e di altri manufatti che si trovino nella sezione investita dalla piena creando impedimenti al deflusso.

b) Erosione di sponda

Il fenomeno di erosione di sponda è comune sia ai tratti vallivi che ai settori di pianura ed ha come effetto lo scalzamento delle sponde, provocando la caduta in alveo degli alberi sradicati e delle zolle relative, contribuendo a incrementare pericolosamente il trasporto solido. Nelle valli l'erosione di sponda provoca anche il colamento gravitativo nel corso d'acqua di porzioni marginali di terreno di copertura superficiale, non più sostenuto al piede. Nei corsi d'acqua di pianura, con andamento meandriforme, la prolungata erosione di sponda può provocare il taglio del peduncolo di un meandro con il conseguente raccorciamento del tracciato fluviale e l'incremento della velocità della massa d'acqua.

c) Tracimazione ed esondazione dei corsi d'acqua con inondazione dei territori circostanti

Fenomeni di tracimazione lungo la rete fluviale e dei canali irrigui nelle aree di fondo valle e di pianura, anche senza la rotta degli argini, si verificano quasi ad ogni evento di piena. Oltre all'intensità delle precipitazioni, agisce sempre come concausa la presenza di impedimenti per il deflusso, sia di natura accidentale, come tronchi e blocchi rocciosi o altri detriti di grandi dimensioni (come i pilastri crollati di un ponte), sia accumuli in eccesso di sedimenti naturali (ghiaie, sabbie e limi) o impedimenti strutturali derivanti da manufatti di qualunque tipo che riducano la sezione di deflusso.

d) Allagamenti

Il fenomeno degli allagamenti, anche in assenza di tracimazioni fluviali, si verifica con una certa facilità soprattutto in quelle aree di pianura più depresse dove la rete stradale corre su rilevato e in tutti quei settori dove è impedito il normale deflusso delle acque di pioggia. Se i rilevati (o muri o barriere di altro tipo) non presentano varchi sufficienti oppure se canalette o tubature di scolo sono sottodimensionate, si hanno ristagni d'acqua in caso di piogge intense o prolungate. L'aumento del numero di costruzioni margine delle strade incrementa nel tempo l'impermeabilizzazione del terreno: la riduzione progressiva della superficie di infiltrazione delle acque

meteoriche senza un contemporaneo adeguamento dei sistemi di drenaggio determina un aumento della frequenza del fenomeno.

Gli effetti negativi della progressiva impermeabilizzazione delle superfici naturali o coltivate si riflettono nella rete idrografica. L'acqua di pioggia che incide sulle superfici coperte non segue più il lentissimo cammino sotterraneo attraverso le porosità del suolo e del sottosuolo ma raggiunge rapidamente, attraverso i pluviali e i collettori delle acque bianche, torrenti, fiumi e canali, non in grado di smaltire piene improvvise, anche a seguito di eventi piovosi non particolarmente intensi.

La copertura o l'intubamento dei canali irrigui minori e delle canalette a bordo strada nelle aree di recente urbanizzazione non permettono, in caso di piogge intense, l'eventuale tracimazione diffusa che può essere abbastanza agevolmente assorbita dal terreno circostante. Nelle condotte l'acqua può invece subire una pressurizzazione che la farà fuoriuscire con violenza al termine del tratto tubato, con inevitabile allagamento dell'area limitrofa.

Tra le cause di questi processi (che possono agire separatamente o contemporaneamente) ricordiamo:

- rapida fusione del manto nevoso e/o di masse glaciali per brusco innalzamento della temperatura;
- piogge (di forte intensità e breve durata o di moderata intensità e lunga durata);
- fuoriuscita di volumi ingenti di acqua da invasi lacustri naturali o artificiali;
- impedimenti al deflusso lungo l'alveo di un corso d'acqua sia accidentali, come tronchi fluitati che sbarrano la luce di un ponte, sia permanenti, come manufatti sottodimensionati rispetto alle portate massime (ponti a luce stretta, presenza di rilevati di accesso su entrambi i lati, parzialmente occupanti l'alveo di piena, superamento di torrenti su tratti convogliati in tubi). I diversi processi menzionati si sviluppano in contesti morfologici generalmente ben definiti, secondo lo schema di seguito delineato:

Gli elementi che più probabilmente saranno destinati al dissesto sono edifici e manufatti di vario genere:

- sui versanti in corrispondenza di antiche frane, o alla base di ripidi pendii potenzialmente instabili o destabilizzati per tagli artificiali o erosione al piede;
- su conoidi alluvionali;
- nelle aree di naturale espansione dei corsi d'acqua.

2.1.3 Eventi meteorologici di particolare intensità

Il rischio eventi meteorologici eccezionali è costituito dalla possibilità che, su un determinato territorio, si verifichino fenomeni naturali (definibili per la loro intensità eventi calamitosi) quali trombe d'aria, grandinate intense, forti neviccate, raffiche di vento eccezionali, lunghi periodi di siccità, in grado di provocare danni alle persone, alle cose e all'ambiente. Si tratta in genere di fenomeni di breve durata ma molto intensi che possono provocare danni ingenti e talvolta interessare ampie porzioni di territorio.

In genere questi rischi hanno notevoli ripercussioni sulla viabilità.

2.1.4. Scenario di evento nel caso di rischio idrogeologico

Per la descrizione dello scenario relativo alla possibilità di esondazioni (alluvioni), si è fatto riferimento a quanto riportato dal PAI (Piano di Assetto Idrogeologico), dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) e dal Piano Territoriale Provinciale, oltre che dal Piano di Protezione Civile Provinciale.

A livello locale, i Comuni hanno adeguato il Progetto PAI in base ai regolamenti emanati dalla Regione Piemonte (7LAP).

Per quanto concerne la localizzazione dei dissesti e delle frane si è fatto riferimento ai medesimi strumenti pianificatori/cartografici e a quanto fornito dai singoli comuni per mezzo delle carte geomorfologiche e dei dissesti previste dai PRGC. In alcuni casi si è proceduto ad una correzione a livello cartografico di quanto indicato dal PAI, essendo quest'ultimo ad una scala inferiore e pertanto con alcune imprecisioni rispetto a quanto segnalato dai comuni.

Oltre a ciò sono stati inseriti a livello cartografico i movimenti franosi segnalati nel dicembre 2008 dai diversi Comuni afferenti all'Unione Collinare e ritenuti di superficie significativa previo sopralluogo.

Laddove questi dati, di carattere scientifico e con valore normativo, non sono presenti (ad esempio in caso di rogge e canali, di piccoli bacini, ecc.) ma si sono verificati negli anni fenomeni di dissesto, sono state utilizzate le serie storiche relative agli eventi alluvionali calamitosi nel periodo compreso tra il 1977 e il 2002.

Quest'ultima metodologia non ha valore scientifico, ma vuole essere esclusivamente un'indicazione (basata su elementi storici) per quelle aree non ancora oggetto di studio puntuale.

Le aree così definite sono poi state incrociate con le sezioni di censimento in esse ricadenti, soppesando quantitativamente quelle aree in cui i due parametri non coincidono.

In questo modo si ottiene uno scenario quantitativamente definito per la popolazione potenzialmente coinvolta nell'evento ipotizzato.

Utilizzando lo stesso dato areale di base (fasce del PAI e zone storicamente esondate) si valuteranno, grazie alle informazioni raccolte tramite le schede di censimento, bersagli e risorse in relazione all'evento atteso.

Laddove necessario, è stato infine specificato il tipo di processo più probabile (erosione di sponda, allagamento, ecc.) in modo da disegnare ancor più nel dettaglio le possibili conseguenze dell'evoluzione dell'evento ipotizzato. Lo stesso procedimento (incrocio tra aree a rischio con sezioni di censimento) è stato applicato ai rischi connessi a processi lungo i versanti (frane) dove, in base ai dati disponibili forniti dalla Banca Dati Geologica della Regione Piemonte, si segnalano le aree e le strutture potenzialmente coinvolte.

Infine, sulla base della situazione reale al momento della stesura di questo documento e sulla scorta delle informazioni raccolte sul territorio, sono stati individuati, su cartografia, i punti critici (soprattutto sulla rete viaria) che richiederanno un monitoraggio crescente in caso di peggioramento delle condizioni meteorologiche.

L'aspetto della viabilità è considerato anche nel caso di eventi meteorologici di particolare intensità dove la previsione è particolarmente difficile. Pertanto lo strumento adottato è in un'ottica post-evento, tentando di individuare, laddove possibile, itinerari alternativi alla viabilità compromessa, in attesa che i mezzi preposti la ripristinino.

Per l'evidente legame con la climatologia e le precipitazioni, è stato ritenuto opportuno inserire in questo scenario anche il cosiddetto "rischio delle risorse idriche", definito in

funzione delle precipitazioni (pioggia, neve e grandine) e di altri parametri atmosferici (vento e nebbia).

Il comune di Moransengo è stato considerato mediamente suscettibile a subire danni in conseguenza di esondazioni e/o movimenti franosi: classe di rischio totale ≥ 2 . Sulla base di quanto riportato dal PAI e di quanto predisposto dal Ministero dell'Ambiente per la classificazione dei Comuni Italiani in funzione del Livello di attenzione di rischio idrogeologico, il comune di Moransengo è stato così catalogato:

COMUNE	RISCHIO TOTALE	CONSEGUENZE ATTESE		
		ESONDAZIONE	ESONDAZIONE FLUVIO TORRENTIZIA	FRANA
MORANSENCO	2		X	X

Dove:

- ⇒ rischio totale 1 (livello di attenzione moderato): sono possibili danni sociali ed economici marginali (rischio non presente nella Comunità)
- ⇒ rischio totale 2 (livello di attenzione medio): sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che comunque non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e lo svolgimento delle attività socio-economiche
- ⇒ rischio totale 3 (livello di attenzione elevato): sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni al patrimonio culturale, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi e l'interruzione delle attività socio - economiche
- ⇒ rischio totale 4 (livello di attenzione molto elevato): sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture, danni al patrimonio culturale e alle attività socio-economiche.

Esondazioni

A livello storico, fino al 2000, non si hanno notizie di alluvioni che abbiano interessato il comune di Moransengo.

Frane

La parte preponderante nel determinare il rischio idrogeologico è senza dubbio da attribuire alle frane, nelle differenti tipologie. Si tratta infatti dell'unico fenomeno, relativo a questo rischio, riscontrabile sul territorio comunale in questione.

Nel Piano Territoriale Provinciale (adottato nel 2002) sono stati censiti i seguenti movimenti franosi, suddivisi in funzione della tipologia e della attività:

COMUNI	TIPOLOGIA FRANA				ATTIVITA'				TOTALE
	SOLIFLUSSO	ROTAZIONALE	COLATA	PLANARE	ATTIVO	QUIESCENTE	NON ATTIVO	NON DEFINITA	
Moransengo	11	22	45	46	24	20	60	20	124

Tuttavia tali informazioni sono ovviamente limitate ed estremamente correlate con la scala di rilievo e l'aggiornamento dei movimenti franosi. Basti pensare che nel dicembre 2008, a seguito delle abbondanti e anomale precipitazioni, è stato segnalato

un centinaio di frane e smottamenti, alcuni dei quali di superficie significativa e pertanto riportati sulla cartografia. In occasione dei sopralluoghi è stato inoltre rilevato che alcune frane quiescenti (in particolare una ai margini del Comune di Castelnuovo) sono divenute attive.

Infine, le aree soggette a dissesto sono state suddivise nel PAI in gruppi in funzione della pericolosità, ma il comune di Moransengo non è interessato da questo tipo di classificazione.

Tuttavia è da segnalare come nel Piano Territoriale Provinciale la propensione al dissesto bassa o assente (Classe Fp1) sia stata assegnata a poche aree soprattutto nel comune di Buttigliera ed in parte in quelli di Castelnuovo e Capriglio, mentre la restante parte è quasi completamente classificata come aree a propensione al dissesto elevata (classe Fp4-b), medio elevata (classe Fp3) e medio-bassa (classe Fp2).

2.1.5 Carta del rischio idrogeologico (TAV.1)

La carta del rischio idrogeologico riporta tutta una serie di dissesti registrati sul territorio e di rischi connessi con la possibile ripresa del movimento di frane quiescenti, oltre alle aree potenzialmente esondabili lungo l'idrografia di maggiore rilevanza. Tutti i dati sono stati desunti, come già accennato, dal PAI, dal PTP, dal PSFF nonché da informazioni puntuali raccolte presso i Comuni e nel corso di sopralluoghi specifici.

Tutti i dati sono pertanto stati elaborati e riportati in cartografia per redigere una Carta del Rischio Idrogeologico.

In tale carta sono riportati tutte le situazioni a rischio e i dissesti compatibili con le caratteristiche morfologiche e geologiche del territorio, ed in particolare:

- a) *Rischio frane e crolli puntuali*
 1. Frane attive
 2. Frane quiescenti
- b) *Rischio frane estese*
 1. Aree di frana estese attive
 2. Aree di frana estese quiescenti
- c) *aree soggette ad esondazione nel breve (tempo di ritorno inferiore a 25 anni) e nel medio periodo (tempo di ritorno di 25-50 anni)*
- d) *viabilità*
- e) *idrografia*
- f) *edifici strategici e vulnerabili*

2.2 Il rischio sismico

Aspetti generali

Il **terremoto** è un fenomeno connesso ad una improvvisa rottura di equilibrio all'interno della crosta terrestre (ad esempio per la formazione o la riattivazione di una faglia o lo spostamento di un elemento strutturale di una catena montuosa su di un altro lungo un piano di sovrascorrimento) che provoca un brusco rilascio di energia; questa si propaga in tutte le direzioni sotto forma di vibrazioni elastiche (**onde sismiche**) che si manifestano in superficie con una serie di rapidi scuotimenti del suolo.

Il punto in cui le onde sismiche hanno origine è detto **ipocentro** ed è situato a profondità variabili all'interno della crosta terrestre; invece l'**epicentro** corrisponde al punto della superficie terrestre situato sulla verticale dell'ipocentro e nel cui intorno (area epicentrale) si osservano i maggiori effetti del terremoto.

Le scosse sismiche si distinguono in **ondulatorie** e **sussultorie** che si manifestano con vibrazioni rispettivamente orizzontali o verticali; in realtà le oscillazioni possono essere di tipo più complesso in quanto vi sono vari tipi di onde sismiche a seconda del meccanismo con cui avviene la rottura di equilibrio e delle caratteristiche dei mezzi attraversati. Le onde più importanti sono le onde P (onde "*primae*"), onde longitudinali che si propagano per compressioni/dilatazioni, le onde S (onde "*secundae*") trasversali o di taglio (e che giungono dopo le onde P) e le onde L (onde "*longae*") che sono superficiali e si propagano

in tutte le direzioni a partire dall'epicentro; sono le meno veloci e non si propagano nell'acqua.

In base alle cause che li originano i terremoti possono essere distinti in:

- **terremoti di origine tettonica** - sono di gran lunga i più frequenti e si distribuiscono su scala planetaria. Essi non avvengono con la stessa frequenza su tutta la Terra, ma sono concentrati in certe aree e fasce ben definite dove sono in atto movimenti relativi di placche crostali che tendono con moto lentissimo ad avvicinarsi, ad allontanarsi, oppure a scorrere una accanto all'altra. L'intensa e complessa sismicità che caratterizza l'area del Mediterraneo al centro della quale si trova l'Italia, viene interpretata come manifestazione superficiale dello scontro fra le placche euroasiatica e africana. I terremoti distruttivi avvengono di solito a profondità non superiori a qualche decina di chilometro e si producono quando, a seguito di deformazioni degli strati più esterni della litosfera, si verificano rotture di limitate porzioni della crosta. In media sul territorio nazionale si verifica un terremoto distruttivo (paragonabile a quello dell'Irpinia del 1980) ogni 25-30 anni.
- **terremoti di origine vulcanica** - in tal caso le vibrazioni possono essere provocate da cause diverse quali, ad esempio, eruzioni esplosive o crolli di parte dell'edificio vulcanico;
- **terremoti dovuti a cause locali naturali**, connesse ad esempio a crolli sotterranei in cavità carsiche o a grandi frane;
- **terremoti dovuti a cause locali artificiali** (sismicità indotta) provocati ad esempio dall'immissione di liquidi nel sottosuolo e soprattutto da riempimento di grandi invasi lacustri artificiali.

I terremoti sono inoltre classificati attraverso criteri che consentono di valutare l'intensità dell'evento, misurata mediante le cosiddette **scale macrosismiche**.

Esse stabiliscono una graduazione di intensità in base agli effetti e ai danni prodotti dal terremoto: quanto più gravi sono i danni osservati tanto più elevato risulta il grado di intensità della scossa.

Più comunemente viene usata la **Scala Mercalli modificata**, suddivisa in 12 gradi di intensità. Tale scala tuttavia, ha una correlazione molto vaga con l'energia liberata da un certo terremoto. La stessa quantità di energia sismica può produrre danni assai diversi in funzione delle caratteristiche dei manufatti coinvolti e della situazione geologicomorfológica locale.

I	Rilevata solo da strumenti sensibili
II	Percepito solo da persone sdraiate, soprattutto ai piani alti degli edifici. Oggetti sospesi possono oscillare
III	Percepito chiaramente in casa ma non sempre riconosciuto come terremoto, poiché il tremito è simile a quello dovuto al passaggio di un camion leggero
IV	Percepito chiaramente in casa e da pochi all'esterno. Alcuni di notte sono svegliati. Finestre, porte e piatti vibrano, i muri scricchiolano. La vibrazione è simile a quella dovuta al passaggio di camion pesanti
V	Percepito quasi da tutti. Oggetti instabili possono cadere; piatti, finestre ed intonaci possono rompersi
VI	Percepito quasi da tutti: molti sono spaventati e fuggono all'aperto. Danni occasionali a camini ed intonaci, danni strutturali minimi
VII	Percepito anche dagli automobilisti: tutti fuggono all'aperto. I danni dipendono dalla qualità costruttiva degli edifici
VIII	I tramezzi ed i tamponamenti sono abbattuti; muri, camini e monumenti cadono. La guida degli autoveicoli è disturbata. Si possono osservare getti di sabbia e fango
IX	La struttura degli edifici è interessata fino alle fondamenta; i muri crollano. Si hanno danneggiamenti ai bacini e alle tubazioni. Formazione di ampie fratture nel terreno
X	La maggior parte delle opere in muratura è distrutta. Le rotaie risultano debolmente deformate. Possono essere causate frane
XI	Poche strutture nuove restano in piedi. I ponti sono distrutti, le tubazioni sono interrotte e le rotaie sono fortemente ripiegate. Formazione di larghe fessure nel terreno e verificarsi di frane
XII	Distruzione totale con oggetti proiettati in aria. Sono visibili onde sulla superficie del suolo

La valutazione dell'energia effettivamente liberata da un terremoto, prescindendo dagli effetti, è invece possibile con la **Scala Richter** o della **Magnitudo (M)**.

Essa si basa sulla misura sperimentale dell'ampiezza massima di spostamento di un punto del suolo situato ad una distanza prefissata dall'epicentro. Tale scala è concepita in modo che, passando da un grado al successivo, l'ampiezza delle oscillazioni del punto sul suolo aumenti di dieci volte (*vedi tabella 1.1*). E' suddivisa in valori che variano da 0 a oltre 9 (senza un limite superiore). I più grandi eventi sismici del XX secolo sono i terremoti del Cile del 1960 e dell'Alaska del 1964 rispettivamente di magnitudo 9,5 e 9,2.

Effetti caratteristici di scosse poco profonde in zone abitate	magnitudo approssimata	numero di terremoti per anno
distruzione quasi totale	≥ 8,0	0,1 - 0,2
danni elevati	≥ 7,4	4
danni gravi, rotaie piegate	7,0 - 7,3	15
notevoli danni alle strutture	6,2 - 6,9	100
Deboli danni alle strutture	5,5 - 6,1	500
percepito da tutti	4,9 - 5,4	1.400
percepito da parecchi	4,3 - 4,8	41.800
percepito da alcuni	3,5 - 4,2	30.000
registrato ma non percepito	2,0 - 3,4	800.000

Propagandosi nella porzione più superficiale della crosta terrestre le onde sismiche subiscono fenomeni di riflessione multipla, diffrazione e focalizzazione causati dalle eterogeneità in essa presenti. In certe condizioni tali fenomeni generano i cosiddetti **effetti di sito**, capaci di modificare in misura significativa il moto vibratorio del suolo causato da un terremoto in zone specifiche, come in una valle alluvionale o alla sommità di un'altura pronunciata.

Possono venire esaltate l'ampiezza e la durata del moto rispetto a quanto si avrebbe su suolo rigido e in assenza di irregolarità nel rilievo.

Tuttavia la misura più significativa di un terremoto dal punto di vista strutturale e quindi degli effetti sui manufatti è rappresentata **dall'accelerazione del suolo** e, in particolare, del suo valore massimo. L'intensità dell'accelerazione è indipendente dall'energia liberata dal terremoto ma è legata alle condizioni geologico-morfologiche locali. Questo valore si esprime in **g**, che rappresenta il valore dell'accelerazione di gravità pari a 9,81 m/s²).

Località	Anno	Magnitudo	accelerazione massima
Friuli	1976	6.0	0.35 g
Imperial Valley (California)	1979	6.6	0.80 g
Irpinia	1980	6.9	0.18 g
Mexico City	1985	7.9	0.17 g
Loma Prieta (California)	1989	7.1	0.38 g
Northridge (California)	1994	6.7	0.82 g
Kobe (Giappone)	1995	6.9	0.65 g
Marche	1997	5.9	0.20 g

Il fenomeno della liquefazione del terreno indotta da sollecitazioni sismiche

Si denomina genericamente **liquefazione** un processo di accumulazione della pressione del fluido interstiziale che causa in un terreno non coesivo saturo (ghiaia, sabbia, limo non plastico) una diminuzione della resistenza e/o rigidità al taglio a seguito dello scuotimento sismico, capace di dar luogo a deformazioni permanenti significative o persino di condurre all'annullamento o quasi delle tensioni efficaci.

Ciò è essenzialmente dovuto alla rapidità dei processi di sollecitazione agenti, troppo brevi perché possa aver inizio la dissipazione delle pressioni accumulate nel fluido.

Su terreno piano il materiale, che subisce la liquefazione a piccola profondità, crea una discontinuità tra gli strati più superficiali e il materiale non liquefatto a maggior profondità.

Manifestazioni caratteristiche del verificarsi del collasso degli strati superficiali per liquefazione sono la formazione di vulcanelli di sabbia e di fessure beanti con sprofondamenti locali del suolo.

La sismicità del territorio piemontese

Il territorio nazionale è stato suddiviso in zone con diverso grado di sismicità, determinato sulla base dei dati strumentali recenti e dei dati storici. Questo valore serve a definire le particolari norme tecniche a cui attenersi per la costruzione degli edifici.

Per quel che riguarda il territorio piemontese si può dire che è stato ed è tuttora sede di una attività sismica moderata come intensità e notevole come frequenza, soprattutto nel Pinerolese (Val Pellice, Val Chisone, Val Germanasca) e in alcune valli del Cuneese (Maira, Stura, Gesso e Vermentagna).

La sismicità è legata alla dinamica crostale che interessa tutta l'area mediterranea. Le forze che hanno determinato la formazione delle catene alpina e appenninica agiscono tuttora; questo fatto è dimostrato non solo dal manifestarsi degli eventi sismici nell'area, ma anche da precise misurazioni delle quote di determinati caposalda (in gran parte lungo la rete ferroviaria ed effettuati tra il 1897 e il 1957) che mostrano sollevamenti recenti abbastanza sensibili, con gradienti di poco superiori al mm/anno in Torino per arrivare ad

oltre 3 mm in certi settori del Monferrato.

La nuova classificazione sismica (Ordinanza del Presidente del Consiglio n. 3274 del 20 Marzo 2003)

Il Gruppo di Lavoro (GdL.) costituito con decreto 4485 del 4.12.2002 del Sottosegretario di Stato alla Presidenza del Consiglio ha ritenuto indispensabile proporre di innovare profondamente le norme tecniche di progettazione antisismica adottando, in modo omogeneo per tutto il paese, soluzioni coerenti con il sistema di normative già definito a livello europeo (con l'Eurocodice 8, di seguito EC8). Il sistema degli Eurocodici è in corso di adozione da parte dell'unione Europea, ed il suo utilizzo da parte degli stati membri è atteso entro i prossimi tre anni.

La differenza sostanziale tra le norme di nuova generazione e quelle tradizionali consiste nell'abbandono del carattere convenzionale e puramente prescrittivo a favore di una impostazione esplicitamente prestazionale, nella quale gli obiettivi della progettazione che la norma si prefigge vengono dichiarati, ed i metodi utilizzati allo scopo vengono singolarmente giustificati. I documenti predisposti non consistono in una mera traduzione del codice europeo. Al contrario ne costituiscono una semplificazione ed un adeguamento alla specifica situazione italiana, in modo da favorire il passaggio dal sistema attuale all'uso integrale delle Norme Europee. L'adozione di un sistema normativo coerente con l'EC8 comporta automaticamente la definizione del formato in cui esprimere il grado di sismicità delle diverse zone del

territorio nazionale, consentendo una significativa razionalizzazione del processo di individuazione delle zone sismiche.

Alcuni punti fondamentali della nuova normativa tecnica:

a) I criteri per l'individuazione delle zone sismiche rispettano quanto previsto dal D.Lgs 112/98 in relazione alla competenza Stato e Regione, pur garantendo di evitare incongruenze potenzialmente connesse ad una parcellizzazione di processi per loro natura connessi a valutazioni a grande scala geografica. A tal proposito il GdL. ritiene opportuno segnalare che la delega alle Regioni in materia di individuazione delle zone sismiche, prevista dall'attuale sistema legislativo, è in contrasto con la scala geografica dei fenomeni sismici, con necessità di omogeneità e coerenza a livello nazionale e con la tendenza europea a produrre elaborati di riferimento a livello continentale.

b) L'elemento apparentemente più innovativo della proposta consiste nell'eliminazione della dicotomia tra "zone classificate" e "zone non classificate", che di fatto veniva interpretata come zone sismiche e zone non sismiche. È opinione unanime dei membri del GdL. che tale misura comporti effetti importanti sulla riduzione del rischio, senza implicare risvolti potenzialmente negativi sull'industria delle costruzioni. A tal fine, per le strutture collocate nella zona a pericolosità sismica più bassa e che non rivestano importanza fondamentale per la protezione civile né siano da considerarsi importanti in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso, può essere consentito l'uso di norme semplificate.

Zone sismiche: criteri generali

Le zone sismiche in cui si applicano le norme tecniche devono essere individuate in modo coerente con le norme stesse, ed in particolare in base ai seguenti criteri:

- Le "Norme Tecniche" indicano 4 valori di accelerazione orizzontali (a_g/g) di ancoraggio dello spettro di risposta elastico e le norme progettuali e costruttive da applicare; pertanto il numero delle zone è fissato in 4.
- Ciascuna zona sarà individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, secondo lo schema seguente:

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [a_g/g]
1	> 0,25	0,35
2	0,15 - 0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	< 0,05	0,05

i) metodologie recenti e accettate a livello internazionale;

ii) dati di base aggiornati (in particolare riferimento ai dati sulle sorgenti sismogenetiche, ai cataloghi dei terremoti, alle leggi di attenuazione del moto del suolo, ecc.);

iii) procedure di elaborazione trasparenti e riproducibili, che evidenziano le assunzioni effettuate e le relative ragioni.

- Le valutazioni di a_g dovranno essere rappresentate in termini di curve di livello con passo 1,025g e calcolate su di un numero sufficiente di punti (griglia non inferiore a 0.05°). sulla base di tali valutazioni l'assegnazione di un territorio ad una delle zone di cui al punto b) potrà avvenire con tolleranza 0,025g.

- L'insieme dei codici di calcolo e dei dati utilizzati dovrà essere reso pubblico in modo che sia possibile la riproduzione dell'intero processo. Le elaborazioni dovranno essere sottoposte a verifica secondo le procedure di revisione in uso nel sistema scientifico internazionale.

- Qualora siano disponibili differenti mappe a_g , prodotte nel rispetto dei criteri enunciati ai punti precedenti, queste dovranno essere messe a confronto e sottoposte a giudizio di esperti non coinvolti nella loro formulazione.

- Le valutazioni di a_g andranno aggiornate periodicamente, in relazione allo sviluppo delle metodologie di stima della pericolosità sismica e dei dati utilizzati dalle medesime.

Individuazione delle zone sismiche, formazione e aggiornamento degli elenchi delle medesime zone (art. 94, 2a)

Al fine di salvaguardare l'omogeneità della zonazione sismica a livello nazionale, è necessario innanzitutto tenere nella dovuta considerazione le caratteristiche sismiche del territorio: ad esempio è necessario che vengano prese in considerazione tutte le sorgenti sismogenetiche pericolose per l'area studiata, anche se distanti dai suoi confini. È inoltre necessario che vengano evitate situazioni di forte disomogeneità ai confini tra regioni diverse. Per queste ragioni è opportuno che l'individuazione delle zone sismiche prenda l'avvio da un elaborato di riferimento compilato in modo omogeneo a scala nazionale, ovviamente secondo i criteri esposti in precedenza.

Il comune di Moransengo (così come tutti quelli della Provincia di Asti) è assegnato alla zona 4 secondo l'Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 2003, in applicazione della quale la D.G.R. 61-11017 del 17 novembre 2003 ha stabilito:

- ⇒ di non introdurre l'obbligo della progettazione antisismica, ad esclusione di alcune tipologie di edifici e costruzioni rientranti tra quelli di interesse strategico di nuova costruzione che verranno individuati
- ⇒ di non introdurre l'obbligo del rispetto dell'art. 89 del D.P.R. 6 Giugno 2001, n. 380 "Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia", fatta salva la permanenza dell'obbligo relativamente agli abitati da consolidare.

Per la zona 4 si suggeriscono alle Regioni – con facoltà di scelta da parte delle stesse – criteri minimi di protezione sismica, consistenti in criteri di progettazione semplificati e forze sismiche ridotte atte a garantire, comunque, la presenza di sistemi controventanti ortogonali con una minima resistenza alle azioni laterali.

Tuttavia, facendo riferimento a quanto riportato dal Piano di Protezione Civile Provinciale e alla cosiddetta massima intensità macrosismica, desumibile dalla carta elaborata dal GNDT (Gruppo Nazionale per la Difesa dei Terremoti), nel comune di Moransengo il sisma massimo ipotizzabile (inteso come grado della scala MCS – Mercalli con la probabilità di superamento del 10% in 50 anni) si aggira tra il 6° e il 7° grado, come di seguito esposto:

COMUNE	ZONA AI SENSI DELL' ORD. N° 3274 DEL 20 MARZO 2003	IMAX
Moransengo	4	7

In considerazione del basso rischio sismico del territorio comunale non è stata redatta una Carta di Rischio Sismico, per la quale si rimanda al Piano di Protezione Civile Provinciale.

Occorrerebbe tuttavia procedere ad un censimento totale e relativa localizzazione di tutti gli edifici presenti sul territorio comunale, con la finalità di individuare la tipologia costruttiva e pertanto con lo scopo di redigere una carta del rischio sismico estremamente puntuale.

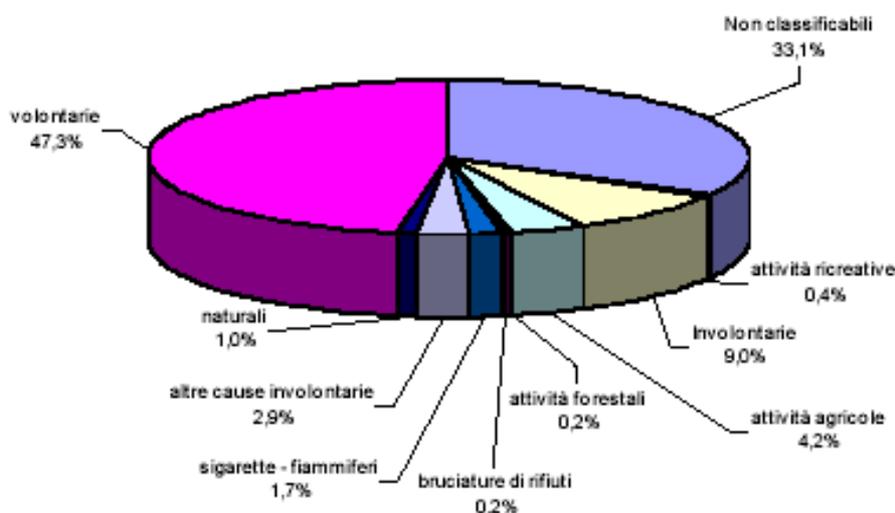
2.3 Rischio incendi boschivi

Il rischio incendi boschivi può essere considerato un rischio antropico – e pertanto imprevedibile - perché nel nostro paese e, a maggior ragione nell'Italia settentrionale, è molto raro, se non impossibile, che si verifichi l'autocombustione.

Cause degli incendi boschivi

Le cause degli incendi boschivi non vanno pertanto imputate a fenomeni di autocombustione, in quanto generalmente non esistono né materiali, né circostanze per cui questo fenomeno possa verificarsi: le cause naturali sono infatti attribuite solamente all'1% degli inneschi. Le reali condizioni di innesco vanno ricercate in azioni dolose (appositamente volute da qualcuno) o colpose (non volute) per accensione di fuochi, abbandono sconsiderato di fiammiferi, sigarette accese, ecc. (per un'idea delle principali cause di innesco, si veda il Grafico sottostante).

Frequenza percentuali per cause di innesco



Tipologia di incendi boschivi

Gli incendi di bosco si suddividono in tre tipi:

1. *incendi di superficie o radenti*: sono quelli più frequenti ed interessano la parte bassa del bosco senza coinvolgere la chioma degli alberi. In pratica riguardano la lettiera, l'erba, qualche arbusto di piccola taglia e non danneggiano gli alberi di alto fusto;

2. *incendi di corona o di chioma*: si sviluppano in boschi di piante resinose, emettono grandi quantità di calore e provocano danni gravissimi agli alberi di alto fusto;
3. *incendi sotterranei*: si sviluppano in genere nei periodi di siccità o dopo un incendio di superficie e sono rari in Italia (sono molto frequenti, invece, nel Nord Europa e nel Nord America). La propagazione è lenta, in quanto in tali casi brucia la sostanza organica sotto il livello del suolo, dove l'ossigenazione è limitata. Le radici secche sono una via preferenziale per la trasmissione del fuoco sotterraneo.

Parametri caratterizzanti gli incendi boschivi

I parametri fondamentali che caratterizzano un incendio boschivo per quanto riguarda la pericolosità ai fini della Protezione civile sono:

- la velocità di propagazione;
- le dimensioni;

questi parametri condizionano infatti gli interventi miranti alla salvaguardia della pubblica incolumità ed alla conservazione dei beni.

La velocità di propagazione

La velocità di propagazione dei fuochi nei boschi è influenzata da tre elementi principali:

1. il combustibile, il tipo di vegetazione caratterizza in modo determinante la velocità di combustione: infatti, mentre le piante resinose, le foglie secche, gli aghi delle conifere bruciano rapidamente, i tronchi e le foglie verdi non resinose bruciano molto lentamente;
2. le condizioni atmosferiche: quelle che influenzano maggiormente la velocità di combustione sono il vento e l'umidità. Il vento rimuove l'umidità, apporta ossigeno alla combustione e trasporta particelle infiammate a distanze notevoli, diffondendo così l'incendio con velocità superiore a quella di propagazione della fiamma. L'umidità (intesa come acqua presente nella vegetazione od esterna ad essa) rallenta la velocità di combustione in quanto richiede energia per la sua evaporazione. L'umidità dovuta alle piogge può rallentare l'incendio fino ad estinguerlo. L'elevata temperatura esterna comporta una notevole riduzione dell'umidità ambientale e favorisce così indirettamente la combustione. Infine, è importante l'influenza dei versanti caldi (quelli rivolti a Sud, Sud-Est e Sud-Ovest) in particolare nel condizionare la frequenza degli eventi.
3. la pendenza del terreno, agevola il passaggio delle fiamme dallo stato erbaceo arbustivo alle chiome e viceversa. Favorisce, inoltre, il preriscaldamento del materiale sul fronte di fiamma e, quindi, l'avanzamento dello stesso. Quando il terreno è molto scosceso è sovente anche impervio e rende pertanto difficoltoso fronteggiare gli incendi con mezzi adeguati.

Le dimensioni

Gli incendi di bosco possono assumere dimensione tanto estese da divenire un serio problema di Protezione civile, per quanto riguarda la gestione della fase di emergenza. Essi possono interessare persone, abitazioni, interi agglomerati urbani e l'avanzamento del fronte di fiamma può essere così rapido da non lasciare tempo per interventi adeguati. Il rischio incendi boschivi deve quindi essere affrontato in termini di previsione e protezione, oltre che di repressione.

Piano di difesa del patrimonio boschivo dagli incendi della Regione Piemonte

Ai sensi della Legge 47/75 le Regioni provvedono alla stesura dei Piani per la "Difesa del Patrimonio Boschivo dagli Incendi".

Il Piano regionale per la Difesa del Patrimonio boschivo dagli Incendi 2000-2002 della Regione Piemonte suddivide il territorio regionale in zone omogenee per problemi relativi agli incendi boschivi. Questa zonizzazione tiene conto sia di criteri operativi ma anche di esigenze amministrative: per questo motivo l'unità minima di suddivisione è sempre il Comune.

Date le restrizioni sui territori di pianificazione antincendio previste dalla legge 47/75 (quali ad esempio il divieto di modificare la destinazione d'uso del suolo dopo il passaggio del fuoco, le restrizioni di carattere preventivo applicate durante il periodo di massima pericolosità, la possibilità di accesso ai finanziamenti per la protezione antincendio), la Regione Piemonte ha tenuto conto della necessità amministrativa di estendere l'area soggetta al piano anche a quei Comuni che sono marginalmente interessati dal fenomeno incendi.

D'altra parte, vi era la necessità di organizzare concretamente il servizio operativo di protezione degli incendi: per questo la Regione ha dovuto definire aree valide dal punto di vista operativo, anch'esse individuate come somma di territori comunali.

Per questi motivi sono state individuate *un'area amministrativa* e *un'area operativa*.

I criteri di inclusione dei comuni nell'area amministrativa soggetta al piano sono i seguenti:

- inclusi tutti i comuni facenti parte di Comunità Montane;
- inclusi i comuni nei quali nel periodo 1987-1997 si è verificato almeno un incendio;
- inclusi i comuni che, pur non essendo stati interessati da incendi nel periodo indicato, sono confinanti e pressoché circondati dai comuni di cui ai punti precedenti.

La delimitazione dell'area operativa segue criteri analoghi ma esclude alcuni comuni non in Comunità Montane che, pur essendo stati interessati da alcuni incendi, lo sono stati in misura molto limitata e si trovano in posizione geograficamente isolata rispetto ai restanti comuni con incendi.

Infine, l'area operativa è stata divisa in *Aree di base*. Queste aree costituiscono i riferimenti decentrati per l'organizzazione del servizio di estinzione, rispondono a criteri di omogeneità ambientale, socio-economica ed amministrativa. Proprio per fare in modo che questa omogeneità fosse reale, la Regione ha optato per far coincidere le Aree di base con le Comunità Montane per quanto riguarda il territorio montano, mentre il resto del territorio compreso nell'area operativa è stato suddiviso in aree non montane su base provinciale o, dove il territorio così diviso risultasse troppo ampio o disgiunto, a livello di Stazioni del Corpo Forestale dello Stato.

Il comune di Moransengo risulta incluso nell'area Operativa del Piano.

La classificazione della pericolosità

La pericolosità è la risultante dei fattori di insorgenza, propagazione e difficoltà di contenimento degli incendi boschivi e, di conseguenza, la pericolosità di incendio dei territori comunali si esprime secondo alcune variabili caratterizzanti questi fattori.

Ciascun comune è stato pertanto descritto da un insieme di parametri:

- Numero totale degli incendi boschivi verificatisi nel comune rapportati alla superficie comunale e per ogni anno. Tale carattere esprime la concentrazione/dispersione del fenomeno nel comune;
- Numero di incendi boschivi di superficie maggiore a 30 ha verificatisi nel comune, rapportati alla superficie comunale e per ogni anno;
- Numero di anni con incendio. Questo carattere esprime il grado di episodicità o al contrario la continuità del fenomeno nel tempo;
- Superficie media percorsa dal fuoco da un incendio;

- Superficie mediana percorsa dal fuoco. Descrive, più della media aritmetica, la superficie dell'incendio "tipo" del comune, in quanto è il valore di superficie percorsa dal fuoco al di sotto della quale si collocano il 50% degli eventi comunali ed altrettanti al di sopra;
- Superficie massima percorsa dal fuoco. L'indicazione dell'incendio più grosso che si è dovuto fronteggiare nel corso della serie storica segnala il livello massimo di pericolosità cui il fenomeno è arrivato in quel comune;
- Media dei rapporti superficie percorsa/durata degli interventi. Tale parametro esprime la diffusibilità media degli eventi verificatisi nel comune considerato.
- La durata dell'intervento è intesa come intervallo di tempo espresso in ore tra il momento dell'innesco e la fine dell'intervento. Tutti questi parametri sono poi stati aggregati tra loro attraverso la cosiddetta *Cluster Analysis* per giungere all'elaborazione di classi di pericolosità comunali.

Classe 1

Comuni che, pur essendo compresi nell'area operativa del Piano secondo i criteri indicati in precedenza (contiguità geografica) non hanno avuto incendi nel periodo temporale considerato.

Classe 2

Superfici mediane percorse, in media inferiori ai 5 ettari, e superfici massime intorno ai 5,5 ettari. Gli eventi sono sostanzialmente episodici (11,5% degli anni interessati) e il numero degli incendi normalizzato rispetto alla superficie è molto basso così come il rapporto medio superficie/durata.

Classe 3

È molto simile alla classe precedente, si distingue in modo marcato solo per la "densità" degli eventi (parametro: numero incendi per anno ogni 10 Km²). Infatti pur essendo pochi gli incendi (in media meno di 2 per comune in tutta la serie storica considerata), interessano territori comunali di più limitata estensione. Il grado di pericolo è pertanto anche qui molto basso.

Classe 4

Anche in questa classe gli incendi sono sostanzialmente episodici. Tuttavia i pochi incendi sono di maggiore intensità, interessando superfici molto maggiori e caratterizzandosi per la elevata diffusibilità.

Classe 5

Gli incendi si verificano con una maggiore continuità (1 anno su 3 in media) ma nel complesso non sono ancora molto numerosi (in media 5 incendi per comune negli 11 anni considerati).

Classe 6

I comuni che rientrano in questa classe sono caratterizzati dalla costanza e dalla continuità del fenomeno nel tempo (in media 2 incendi ogni 3 anni). La frequenza di incendio è anche elevata, pur limitandosi ad incendi per lo più di limitata estensione e diffusibilità.

Classe 7

Questa classe unisce all'elevata frequenza della precedente il difficile comportamento degli incendi, che qui sono molto spesso estesi. Oltre all'elevato numero di incendi superiore a 30 ha (3,1 eventi per comune in media), è elevato anche il valore di superfici media e mediana percorse dal fuoco.

Classe 8

Questa classe ha la particolare caratteristica di avere pochi incendi (3,2 in media per comune in 11 anni di serie storica) ma per lo più molto intensi. Quindi elevatissima superficie percorsa, sia in senso medio che nelle sue espressioni massime, ed elevata diffusibilità.

Il comune di Moransengo non risulta assegnato ad alcuna classe sopradescritta.

Si ricorda che ad Aramengo vi è una sede di AIB e che nel Comune di Cocconato è situato un distaccamento dei Vigili del Fuoco Volontari.

2.3.1 Carta del Rischio Incendi Boschivi (TAV.2)

Per la definizione del rischio degli incendi boschivi è stato stabilito di assegnare la massima priorità ai centri abitati, considerando la fascia di bosco intesa come interfaccia Urbano – Foresta. Con il termine interfaccia urbano-foresta si intende il luogo geografico dove due sistemi ovvero l'area naturale e urbana si incontrano e interferiscono reciprocamente.

Sono state definite quattro classi di rischio così come segue:

- rischio alto: zone boscate distanti meno di 50 metri dagli edifici;
- rischio medio: zone boscate distanti tra 50 e 100 metri dagli edifici;
- rischio basso: zone boscate distanti più di 100 metri dagli edifici;
- rischio nullo: zone non boscate

la zonizzazione è stata ottenuta utilizzando i corrispondenti buffer, sovrapposti ai poligoni boscati derivati dal Piano Forestale Territoriale dell'area 53, redatto dall'IPLA. È stato stabilito inoltre di assegnare valore di rischio medio alle aree di interesse naturalistico, ossia la zona umida di Cascina Fiore (Sito di Importanza Regionale) e l'area di Muscandia, Valle di Passerano, San Tonco e Valpinzolo.

Nella carta vengono anche indicate le potenziali risorse quali invasi, corsi d'acqua, le strade e gli elementi vulnerabili (abitati, edifici singoli, aree protette), oltre a quelli strategici ai fini della Protezione Civile (municipi, centro COM, sede di volontari, ecc...).

2.4 Elementi esposti

La definizione degli elementi esposti è senza dubbio complessa ed è ovviamente funzione del rischio analizzato. In diversi casi inoltre un elemento può essere sia strategico sia vulnerabile, dato che può fungere da risorsa (ad esempio una scuola dotata di mensa), ma può anche essere oggetto di un rischio (ad esempio terremoto durante le lezioni) e pertanto divenire un elemento vulnerabile.

In quest'ottica viene di seguito riportato, per il comune di Moransengo, un elenco degli elementi esposti (strategici e vulnerabili), ciascuno individuato con una sigla identificativa, riportata come attributo negli *shape* per la redazione delle carte.

È importante sottolineare che l'etichettatura e l'identificazione sulla carta dei differenti elementi esposti è utile in particolare in ambiente GIS, grazie al quale l'operatore potrà facilmente individuare tali elementi nell'intero territorio comunale. Tale opzione sarà molto efficace in caso di attività gestite dal COM, nel quale dovesse inoltre insediarsi un funzionario esterno (es.: della Provincia).

Ovviamente sono sempre riportate nelle cartografie le infrastrutture ed in particolare la rete viaria.

Soprattutto in considerazione del rischio idrogeologico vengono segnalati i ponti e gli attraversamenti sulle strade quale elemento vulnerabile.

2.4.1 Comune di Moransengo

ELEMENTI STRATEGICI E VULNERABILI

MR01: MUNICIPIO

MR02: PONTI E ATTRAVERSAMENTI

MR03: PONTI E ATTRAVERSAMENTI

MR04: PONTI E ATTRAVERSAMENTI

MR05: PONTI E ATTRAVERSAMENTI

MR06: PONTI E ATTRAVERSAMENTI

MR07: PONTI E ATTRAVERSAMENTI

MR08: PONTI E ATTRAVERSAMENTI

MR09: PONTI E ATTRAVERSAMENTI

MR10: PONTI E ATTRAVERSAMENTI

MR11: PONTI E ATTRAVERSAMENTI

MR12: PONTI E ATTRAVERSAMENTI

MR13: PONTI E ATTRAVERSAMENTI

MR14: PONTI E ATTRAVERSAMENTI

MR15: PONTI E ATTRAVERSAMENTI

MR16: PONTI E ATTRAVERSAMENTI