



## **COMUNE DI COLLESANO**

### **Piano di Emergenza Comunale**



## **B. PERICOLOSITA' TERRITORIALE E SCENARI DI RISCHIO**



## B. SCENARIO DI RISCHIO LOCALE

Nel seguente capitolo viene trattata la pericolosità territoriale del comune di Collesano e conseguentemente viene effettuata una valutazione preliminare delle tipologie di rischio, ovvero un'analisi della vulnerabilità del territorio comunale in rapporto con i potenziali pericoli che possono causare danni alla popolazione e nelle infrastrutture.

### B.1 II Rischio

Il rischio, in una determinata area, è rappresentato dalla possibilità che un fenomeno naturale/antropico possa causare effetti dannosi sulla popolazione, sui centri abitativi e produttivi e sulle infrastrutture, all'interno di una particolare area, in un determinato periodo di tempo. Il concetto di rischio è legato non solo alla probabilità che un determinato evento catastrofico possa accadere ma anche alla quantificazione dei danni che potrebbe causare.

È buona regola fare una distinzione tra “Rischio” e “Pericolosità”, poiché:

- La “Pericolosità” è rappresentata dall'evento calamitoso che può colpire l'area (ad es. Frana, terremoto, esondazione, ecc.).
- Il “Rischio”, invece, rappresenta le possibili conseguenze causate da una calamità, in funzione del danno atteso.

Quindi per valutare il rischio non è sufficiente conoscere il pericolo, ma occorre stimare un altro parametro chiamato “**Esposizione**” che rappresenta il numero di unità di elementi a rischio che possono essere coinvolti da un determinato evento.

Detto questo possiamo definire il rischio (R) come il prodotto tra tre fattori in funzione del tempo:

$$R = P \times E \times V$$

dove:



**P = Pericolosità:** la probabilità che un fenomeno di una determinata intensità si verifichi in un certo periodo di tempo, in una data area.

**V = Vulnerabilità:** la vulnerabilità di un elemento (persone, edifici, infrastrutture, ecc.) è la propensione a subire danneggiamenti in conseguenza delle sollecitazioni indotte da un certo evento di una certa intensità. Viene definito vulnerabilità il grado di suscettibilità del territorio agli effetti negativi causati dall'evento in questione, includendo anche gli eventi secondari (p. es. gli incendi seguenti un terremoto).

La vulnerabilità esprime l'attitudine dell'elemento a rischio a subire danni per effetto dell'evento, in altri termini rappresenta la percentuale di valore persa.

Gli elementi di un territorio che si considerano per definire il suo grado di vulnerabilità sono:

- o La distribuzione di territorio urbanizzato.
- o La densità di popolazione.
- o La distribuzione delle attività industriali ed agricole.
- o I servizi sociali (ospedali, scuole).
- o L'ambiente naturale e gli ecosistemi (vincoli, emergenze paesaggistiche).

**E = Esposizione:** questo parametro può essere espresso o dal numero di presenze umane o dal valore delle risorse naturali ed economiche presenti, esposte ad un determinato pericolo.

## **B.2 Analisi dei rischi che insistono sul territorio**

In conformità alle Linee Guida per la predisposizione dei piani di protezione civile provinciali e comunali in tema di rischio idrogeologico D.lgs n° 112/98 - decreto n° 2/2007 del Commissario delegato OPCM 3606/07, vengono considerati ed analizzati i principali scenari di rischio che insistono sul territorio comunale. I rischi che possono generare emergenze si distinguono in due grandi sottocategorie:

1. Quelli caratterizzati da precursori di evento (ondate di calore, precipitazioni intense e drastica riduzione della temperatura): rischio incendi, rischio idrogeologico, rischio neve;



2. Eventi non prevedibili come ad esempio gli eventi sismici, oppure, rischio industriale, o incidenti stradali.

### **B.3 Scenari di evento**

I Piani di emergenza costituiscono un protocollo di procedure che vengono eseguite durante la fase operativa di intervento al verificarsi di un evento calamitoso, nel caso si verifichi un evento atteso e considerato per un apposito scenario precedentemente ipotizzato. È pertanto evidente l'importanza della corretta identificazione di questi scenari, relativamente alle situazioni di pericolosità/rischio individuate e gravanti sul territorio.

Gli scenari identificano e rappresentano quindi gli eventi che possono interessare il territorio, in termini di tipologia e di magnitudo attesa per ciascun processo, considerando anche la possibilità che più eventi si realizzino contemporaneamente combinando sinergicamente la loro azione. Una delle possibili misure di mitigazione del rischio rimane, infatti, la condivisione della conoscenza di ciò che può accadere nel territorio e di come farvi fronte.

In ogni caso è opportuno sottolineare che l'analisi dei diversi processi ed eventi considerati, conduca ad una rappresentazione degli effetti che deve essere considerata come elemento di supporto alla gestione dell'emergenza e che non costituisce una previsione certa del manifestarsi di un potenziale evento.

È quindi opportuno ribadire che le ipotesi avanzate non debbono assolutamente essere interpretate come eventi che certamente si verificheranno entro breve tempo, ma come eventi che, su base storico-statistica, hanno verosimilmente una probabilità più o meno elevata di verificarsi in futuro. Ogni evento, inoltre, può evolvere secondo dinamiche proprie, spesso imprevedibili, e la bontà di un sistema di gestione dell'emergenza consiste nell'adozione di procedure che determinano azioni capaci di adattarsi a situazioni di criticità in rapido mutamento e non sempre prevedibili a priori.

Il Piano di emergenza contiene i seguenti elaborati:

1. Descrizione sintetica della dinamica dell'evento;



2. Perimetrazione dell'area che potrebbe essere interessata dall'evento (carte di scenario);
3. Valutazione preventiva del probabile danno a persone e cose che si avrebbe al verificarsi dell'evento atteso.

In relazione alla loro prevedibilità, estensione e intensità, gli eventi naturali o connessi all'attività dell'uomo possono essere descritti con livelli d'approssimazione significativamente differenti:

- prevedibili quantitativamente
- prevedibili qualitativamente
- non prevedibili

**Le relative rappresentazioni cartografiche e stime dei possibili danni avranno, di conseguenza, un differente grado di dettaglio.**

**Sulla base delle considerazioni sopra accennate, gli scenari ritenuti in grado di verificarsi nel territorio in esame sono quelli sotto elencati:**

1. Rischio idrogeologico
2. Rischio sismico
3. Rischio chimico - industriale
4. Eventi meteorici intensi (nubifragi, trombe d'aria, grandinate e nevicate)
5. Rischio incendi
6. Eventi di massa

### **B.3.1 Rischio idrogeologico**

Nell'ambito dei rischi che caratterizzano il nostro Paese, il rischio idrogeologico è tra quelli che comporta un maggior impatto sociale ed economico, secondo solo a quello sismico. Un fattore particolarmente interessante nell'analisi del rischio idrogeologico è costituito dall'orografia del territorio, caratterizzata da sistemi montuosi formati in tempi geologici relativamente recenti e perciò soggetti ad una continua azione di modellamento dei versanti.



È stato, tuttavia, un errato e sovradimensionato uso del territorio quello che ha trasformato il naturale processo di modellazione della superficie terrestre in una calamità naturale (proprio per questo motivo si tende a considerare, oggi, il rischio idrogeologico come un rischio naturale ma anche antropico). L'occupazione per usi insediativi o per attività industriali, lo sviluppo delle vie di comunicazione, un eccessivo disboscamento, pratiche agricole non rispettose degli equilibri naturali hanno contribuito, infatti, ad innescare o accelerare processi di degrado dei versanti già presenti a causa delle caratteristiche climatiche, geologiche e geomorfologiche del territorio.

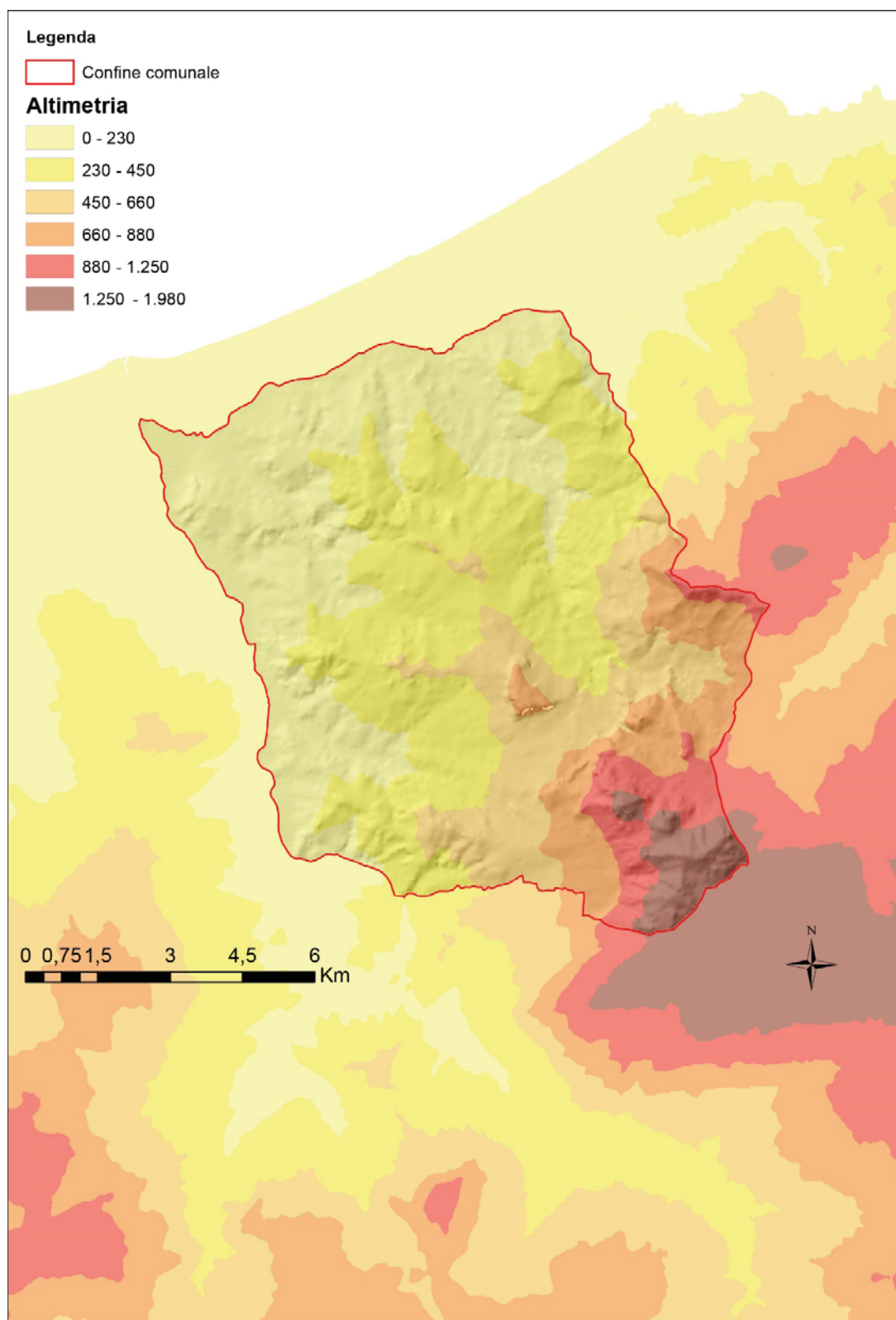


Figura 4 – Modello digitale del terreno



La frequenza di episodi di dissesto idrogeologico, che hanno spesso causato la perdita di vite umane e ingenti danni ai beni, impongono una politica di previsione e prevenzione non più incentrata sulla riparazione dei danni e sull'erogazione di provvidenze, ma sull'individuazione delle condizioni di rischio e sull'adozione di interventi per la sua riduzione.

Provvedimenti normativi hanno imposto la perimetrazione delle aree a rischio, e si è sviluppato inoltre un sistema di allertamento e sorveglianza dei fenomeni che, assieme a un'adeguata pianificazione comunale di protezione civile rappresenta una risorsa fondamentale per la mitigazione del rischio, dove non si possa intervenire con misure strutturali.

La porzione nord-occidentale del territorio comunale di Collesano ricade nell'area del bacino del Torrente Roccella e area territoriale tra il bacino del Torrente Roccella e il bacino del Fiume Imera Settentrionale (029). Solo pochi ettari di territorio ricadono all'interno del bacino del F. Pollina (026) e del bacino del F. Lascari e area territoriale tra il bacino del F. Lascari e quello del T. Roccella (028).

Il rischio idrogeologico comprende due categorie principali:

- Il rischio geomorfologico o da frana;
- Il rischio idraulico o da alluvione.

### **B.3.2 Rischio geomorfologico**

Le più comuni forme di rilievo sono i pendii. Anche se nella maggior parte dei casi, essi appaiono stabili e statici, sono invece sistemi dinamici ed in evoluzione. Pertanto i materiali che costituiscono la maggior parte dei pendii sono costantemente in movimento, a velocità che variano da impercettibili come i cosiddetti "creep", a molto veloci come i "crolli".

Tali movimenti sono comunemente denominati frane. La frana è un fenomeno frequente eppure è generalmente considerata un evento scarsamente rischioso. La frana può associarsi ad altri eventi naturali (terremoti, alluvioni ecc.) ed a volte può assumere notevoli dimensioni.



Se il fianco di una montagna viene colpito da piogge eccezionali, i materiali incoerenti che lo ricoprono si imbevono d'acqua modificando la pendenza delle scarpate rispetto al piano orizzontale.

Il punto di equilibrio (angolo di attrito), tra la forza di gravità che attrae verso il basso le particelle e la forza di attrito che ne ostacola il movimento, varia secondo il tipo di suolo e si modifica con il variare delle condizioni di umidità; ciò è all'origine dei fenomeni franosi sia in terreni "incoerenti" (sabbia - argilla), sia in terreni "cementati" (rocce).

Nei terreni costituiti da materiali incoerenti tali fenomeni sono definiti "smottamenti" o frane a cucchiaio. A causa di piogge eccezionali per quantità e durata, l'acqua presente nel sottosuolo può aumentare notevolmente la pressione e infiltrandosi tra lo strato incoerente (argilloso) e lo strato di materiale cementato (rocce) può causare il distacco provocando le cosiddette "frane di colata" caratterizzate da fango molto liquido.

Le frane possono essere:

**Attive**, se esistono dei movimenti in atto o recenti i cui segni evidenti sono, lesioni a strutture e infrastrutture, terreno smosso, presenza di scarsa vegetazione ecc. Il fenomeno può essere, a causa della lentezza del movimento, percettibile solo tramite strumenti di precisione (inclinometri, estensimetri ecc.). Il movimento può essere continuo o intermittente. Le aree interessate da frane attive, devono considerarsi non utilizzabili, ad esclusione dell'uso agricolo, sempre che non vengano adottati sistemi di coltura che contribuiscono a peggiorare la stabilità delle aree in questione.

**Quiescenti**, se si tratta di frane senza segni di movimento in atto o recente. Esse si presentano di norma con profili regolari, con vegetazione analoga per grado e sviluppo alla zona circostante non franosa, e senza alcun riscontro dei segni evidenti, riscontrabili nelle frane attive. E' importante precisare che il non avere registrato movimenti recenti, o il non essere in possesso di dati storici dei movimenti di una frana, non esclude a priori la riattivazione della stessa (le frane hanno tempi di ritorno che possono essere di qualche decennio, fino a secolari ed oltre). L'uso del suolo in queste aree dovrebbe essere limitato solo all'agricoltura, ogni uso urbano o produttivo dovrebbe essere valutato con estrema attenzione e con la consapevolezza del potenziale rischio di riattivazione dei movimenti franosi.



### **B.3.2.1 La prevenzione**

Considerato che l'acqua costituisce una delle cause principali delle frane, è necessario cercare di allontanare dalle aree in movimento sia le acque in superficie sia quelle che si trovano in profondità. Le prime possono essere allontanate mediante la creazione di fossi che impediscono all'acqua di raggiungere le zone dissestate. Le seconde possono essere eliminate tramite drenaggi profondi ottenuti mediante trincee e gallerie. Tra i molteplici fattori che determinano le frane, vanno inoltre ricordati il disboscamento indeterminato, che causa dilavamenti ed erosioni. L'incontrollata estrazione di sabbia e di ghiaia dai fiumi, che dà origine all'erosione delle rive. L'aumento dell'inclinazione dei pendii, provocati dalla costruzione di nuove strade, che determinano la conseguente alterazione dell'equilibrio delle falde rocciose. La prevenzione per le frane può essere ottenuta riducendo la pendenza dei versanti, oppure alleggerendo la parte superiore dei pendii mediante sbancamenti. Evitare di costruire sui pendii. La protezione dai crolli può avvenire bonificando il pendio dei massi instabili o costruendo alla base dei pendii delle pareti "paramassi". E' possibile infine ancorare masse instabili alla roccia sana sottostante mediante chiodature e micropali. Infine va ricordato che nel caso di interventi che modificano il suolo (costruzioni di edifici, di strade ecc.) è necessario ricorrere ad una serie di tecniche di consolidamento dei pendii eseguendo se necessario una corretta azione di drenaggio delle acque superficiali e sotterranee.

### **B.3.2.2 Pericolosità e rischio geomorfologico - scenari di rischio**

Per quanto riguarda le condizioni di stabilità, il terreno in gran parte presenta segni visibilissimi di franamenti e, in genere, notevole frequenza di scoscendimenti, smottamenti e dilavamenti. La natura del terreno, dal punto di vista geologico, è di per sé stessa uno dei fattori più notevoli della scarsa stabilità, poiché questa, in moltissimi casi, si deve attribuire alla grande permeabilità dei terreni, specie quando risultano costituiti da arenarie, calcari cristallini e dolomie friabili. A ciò si aggiungano la configurazione generale orografica e le accentuate condizioni di pendenza. A causa di tutto ciò il problema delle frane nel territorio di Collesano assume un carattere di eccezionale



delicatezza e di vitale importanza. Esso, ad esempio, è uno dei fattori che più hanno influito sullo sviluppo da nord a sud in forma allungata dell'abitato di Collesano.

Per prevenire danni irrimediabili e nell'interesse generale ben 8642 ettari di terreno del territorio di Collesano sono sottoposti a vincolo idrogeologico.

L'unico strumento valido di pianificazione del rischio idraulico e idrogeologico, è rappresentato dal Piano di Assetto Idrogeologico, redatto dall'Assessorato Regione Territorio ed Ambiente, essenzialmente al fine di incentivare un corretto uso del territorio. Tale studio, ha identificato nel territorio comunale le aree a rischio di frana, e ad esse ha attribuito diversi gradi di pericolosità e, per alcune, anche diversi gradi di rischio. La discriminante è data dal valore del bene esposto.

In termini di protezione civile assume quindi particolare rilevanza individuare i fenomeni franosi che, una volta attivati, possono determinare danni alla popolazione e/o ai manufatti.

Gli scenari di rischio da considerare sono quelli legati ad una attivazione del movimento franoso in seguito a piogge intense e/o prolungate e ad input sismico. A parità di input lo scenario muta in funzione del quadro morfologico, strutturale e litologico dei terreni in questione. È ovvio che la situazione di maggiore pericolo è quella che vede coinvolti i terreni litoidi in scarpate generalmente ripide o sub-verticali, laddove una attivazione della frana provoca crolli e/o ribaltamenti pressoché istantanei con scarsa o nulla possibilità di allertare la popolazione coinvolta.

In questi casi è importante che la popolazione interessata sia preventivamente informata di tale rischio.

Sulla scorta degli elementi raccolti nel PAI, si è individuato per ciascuna area lo scenario di rischio attraverso la correlazione della pericolosità, media, elevata o molto elevata (P2, P3 e P4 del PAI), la descrizione della dinamica dell'evento (tipologia del fenomeno franoso, stato di attività e velocità del movimento gravitativo) ed i possibili danni a persone o cose che il verificarsi dell'evento atteso può determinare.

Tutte queste informazioni sono state inserite nel quadro sinottico che segue, che è stato costruito mettendo in relazione le informazioni derivanti dal PAI per quanto



concerne la tipologia del fenomeno franoso, la pericolosità ed il rischio Idrogeologico. Per l'attribuzione delle classi di velocità dei fenomeni franosi è stata utilizzata la suddivisione proposta nel "Manuale Operativo per la predisposizione di un piano Comunale o Intercomunale di Protezione Civile" predisposto dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri. Per la definizione dell'intensità dei fenomeni franosi che individuano le conseguenze attese e quindi gli scenari di rischio, sono state correlate le informazioni suddette tenendo conto altresì delle esperienze conoscitive maturate dall'Ufficio di Protezione Civile Comunale nell'ambito geologico, e della segnalazione delle aree in dissesto ai fini della stesura del PAI.

### **B.3.2.3 Stato di dissesto del territorio comunale**

Nel territorio del comune di Collesano sono stati censiti n° 78 dissesti e conseguentemente un pari numero di aree di pericolosità suddivise in cinque classi.

In particolare:

- **N. 11** aree ricadono nella classe a pericolosità **molto elevata (P4)** per una superficie complessiva di 97,51 Ha;
- **N. 4** aree ricadono nella classe a pericolosità **elevata (P3)** per una superficie complessiva di 23,67 Ha;
- **N. 33** aree ricadono nella classe a pericolosità **media (P2)** per una superficie complessiva di 265,89 Ha.
- **N. 24** aree ricadono nella classe a pericolosità **moderata (P1)** per una superficie complessiva di 175,96 Ha.
- **N. 6** aree ricadono nella classe a pericolosità **molto bassa (P0)** per una superficie complessiva di 36,00 Ha.

In relazione alla determinazione delle classi di rischio sono state individuate n. 138 aree a rischio di cui:

- **N. 2** aree a rischio **molto elevato (R4)** per una superficie complessiva di 2,46 Ha;
- **N. 16** aree a rischio **elevato (R3)** per una superficie complessiva di 14,48 Ha;
- **N. 62** aree a rischio **medio (R2)** per una superficie complessiva di 7,87 Ha;



- **N. 58** aree a rischio **moderato (R1)** per una superficie complessiva di 7,46 Ha;  
Nelle aree a rischio R4 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: centro abitato.  
Nelle aree a rischio R3 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: nucleo abitato, case sparse, viabilità primaria e secondaria, acquedotto ed elettrodotto.  
Nelle aree a rischio R2 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: viabilità secondaria, case sparse e acquedotto.  
Nelle aree a rischio R1 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: viabilità secondaria, acquedotto e case sparse.

#### **B.3.2.3.1 Centro abitato**

Nell'abitato di Collesano vero e proprio sono state individuate tre zone di pericolosità. La prima zona, di pericolosità media (P2), interessa la porzione settentrionale del centro abitato (zona del Castello e del Collegio) ed è determinata da un fenomeno di spansione laterale profonda (6CW-053) che coinvolge le litologie quarzarenitiche; all'interno di questa zona di pericolosità ricadono diversi edifici del centro abitato i quali si ritrovano in condizioni di rischio molto elevato (R4).

Ad est della zona precedente è localizzata un'area a pericolosità moderata (P1) relativa ad una frana complessa sviluppatasi sulle litologie flisciodi (6CW-049); le case sparse presenti in tale zona sono in condizioni di rischio moderato (R1).

Una frana di crollo censita sul costone calcareo localizzato a monte del centro abitato (6CW-052) determina la presenza di una vasta zona a pericolosità molto elevata (P4) in cui ricadono alcuni edifici della porzione orientale del centro urbano a rischio molto elevato (R4) e un tratto dell'acquedotto comunale a rischio elevato (R3).

Infine, è da segnalare la presenza di una vasta zona interessata da processi di franosità diffusa (6CW-055) a ovest del centro abitato (zona via Montegrappa) che determinano una condizione di pericolosità media (P2); all'interno di questa area è presente un nucleo abitato in condizioni di rischio elevato (R3), oltre che un tratto di acquedotto, un tratto di viabilità comunale e qualche casa isolata che si trovano, invece, in condizioni di rischio medio (R2).



### **B.3.2.3.2 Stato di dissesto del centro urbano**

Il centro urbano di Collesano ricade interamente all'interno del bacino del T. Roccella e area territoriale tra T. Roccella e F. Imera Settentrionale (n. 29), in particolare nel suo settore meridionale.

I terreni affioranti in corrispondenza del centro abitato sono afferenti a tre diversi litotipi aventi caratteristiche geomeccaniche ben differenti tra loro. In particolare, nella fascia periurbana orientale affiorano i termini carbonatici attribuiti alla F.ne Crisanti (Lias sup. - Creta med.) i quali, a causa di una dislocazione tettonica a carattere distensivo, di direzione N-S, formano un costone roccioso alto qualche decina di metri. Il resto del territorio urbano e suburbano è, invece, caratterizzato da affioramenti delle facies argillosa ed argilloso-arenacea attribuite ai depositi flysciodi. La facies argillosa è prevalente su quella arenacea ed è presente in quasi tutto il centro abitato e in una vasta area ad ovest e sud-ovest di esso, laddove la morfologia diviene più dolce; i banconi quarzarenitici, invece, affiorano nell'estrema periferia settentrionale di Collesano, ovvero nel quartiere San Giuseppe e nella zona del Castello.

La litologia dei terreni affioranti, nonché la pendenza dei versanti e le condizioni della circolazione idrica sono direttamente responsabili della diversa tipologia dei fenomeni di dissesto che coinvolgono il centro urbano di Collesano e le aree immediatamente limitrofe.

In particolare, nella periferia nord-occidentale del centro urbano, in corrispondenza degli affioramenti delle quarzareniti del Flysh Numidico, è presente un fenomeno di dissesto (CW-053) che si manifesta con cedimenti differenziali e conseguenti lesioni e fessure nei fabbricati della zona; in particolare, tali lesioni passanti sono state osservate nella Chiesa del Collegio e negli edifici adibiti a civile abitazione situati nei pressi di quest'ultimo; tali indizi di dissesto, già di per sé piuttosto evidenti, sarebbero confermati da una campagna di sondaggi geognostici effettuata in un recente passato in corrispondenza dei ruderi del Castello. I dissesti osservati in tutta l'area summenzionata sono probabilmente imputabili ad un unico fenomeno riconducibile ad un processo di deformazione gravitativa che interessa i banconi quarzarenitici, intensamente fratturati per cause tettoniche, che costituiscono il costone roccioso sul quale insiste l'estrema periferia nord-occidentale del



centro urbano. Per quanto riguarda la zona del Castello, il Comune ha previsto un progetto, già inserito nel Piano Triennale OO.PP., che prevede il consolidamento dei ruderi del Castello ed il consolidamento e la sistemazione paesaggistica del costone roccioso sul quale esso sorge. Detto intervento è stato inserito nell'elenco delle opere finanziate previste con il cosiddetto "Patto per il Sud" per un importo di circa 3,7 milioni di euro.

Un altro dissesto (CW-049) censito nella periferia settentrionale è rappresentato da una frana complessa per scorrimento rotazionale e colamento di terra che interessa un ampio tratto del centro storico, nonché l'antico quartiere "Stazzone". La frana coinvolge una zona del centro urbano molto importante dal punto di vista storico e culturale, poiché sede delle antiche "Fornaci dello Stazzone", preziose testimonianze della produzione ceramistica dei primi del Novecento. Il dissesto, impostato sui terreni argillosoquarzarenitici del Flysch Numidico e sulla coltre detritica sovrastante, è generato da fenomeni di scalzamento al piede del versante ad opera del Fosso Mora che lambisce a valle il quartiere suddetto.

Un'altra frana è presente alla periferia nord-orientale del centro urbano; si tratta di una frana complessa attiva (CW-048) che interessa i terreni argilloso-marnoso-radiolaritici appartenenti alla Fm. Crisanti.

Il dissesto più evidente e importante che coinvolge la periferia orientale del paese è però rappresentato dai fenomeni di crollo (CW-052) che interessano il costone roccioso in cui affiorano i terreni afferenti alla Fm. Crisanti. Essi sono costituiti dall'alternanza di livelli di roccia lapidea (calcari e calcareniti) e livelli di roccia più erodibile (argilliti silicee). L'erosione selettiva che agisce prevalentemente su questi ultimi ha prodotto livelli di roccia più competente posti a sbalzo e ciò, insieme all'accentuata fratturazione degli stessi, è responsabile dell'accentuata propensione a fenomeni di crollo dell'intero versante in oggetto. Tali fenomeni sono evidenti lungo le pareti rocciose subverticali che lambiscono quasi tutta la periferia orientale del centro urbano, estendendosi dalla zona di Santa Croce lungo tutta la via Isnello (S.P. 9), fino alle pendici nord-occidentali di Poggio Grotta del Signore. In particolare, sono le abitazioni prospicienti la via Isnello e la via Polizzi ad essere maggiormente interessate dal pericolo di caduta massi, già verificatasi



in passato.

Una zona piuttosto ampia interessata da fenomeni franosi diffusi (CW-055) è situata a sud-ovest del centro abitato e si estende all'incirca tra la via Montegrappa e l'alveo del Vallone Zubbio che separa il centro urbano vero e proprio dalla zona di espansione posta lungo la sua sponda sinistra. Quest'area, oggetto di fenomeni franosi già dagli anni Trenta, è stata interessata da un progetto di monitoraggio che ha confermato la presenza di vari corpi in frana, attivi o quiescenti, sviluppatisi in diversi momenti storici in vari punti del versante costituito da terreni argillosi, impermeabili e superficialmente alterati. Infatti, alcuni anni fa un movimento franoso ha danneggiato alcuni edifici della zona di via Palermo e per consolidare il dissesto fu realizzata una palificata che riuscì a bloccare localmente il movimento in atto ma che ovviamente non fu in grado di stabilizzare definitivamente l'intera area. Attualmente i segni di dissesto più evidenti interessano il quartiere posto a monte della via Scillato, per il quale il Comune ha previsto un progetto di consolidamento consistente nella realizzazione di drenaggi profondi. La causa dei dissesti, infatti, è riconducibile alla mancanza di opere efficaci di regimentazione delle acque sia superficiali che di circolazione idrica profonda. La realizzazione di opportune opere di drenaggio riuscirebbe non soltanto a consolidare il versante suddetto ma anche a eliminare gli eventi di alluvionamento che si verificano alle sue pendici (lungo l'alveo del Vallone Zubbio) e che periodicamente causano gravi disagi alle abitazioni e agli esercizi commerciali posti sulle sponde del suddetto corso d'acqua. Per risolvere tale problema il Comune ha predisposto la realizzazione di un altro progetto che prevede la regimentazione del Torrente Zubbio e la realizzazione di dreni profondi e terre armate. Nei pressi del centro urbano, a sud di via Palermo e a monte della S.P. 9, è presente un fenomeno di dissesto conseguente ad erosione laterale accelerata lungo l'alveo del Fosso di C/da Croce e, in misura minore, lungo quello del suo affluente in sinistra idraulica. L'intensità del fenomeno erosivo e la necessità di realizzare opportune opere di sistemazione idraulica è particolarmente evidente lungo la sponda destra del suddetto Fosso, dove l'erosione accelerata minaccia la stabilità di un edificio privato e potrebbe mettere a rischio anche il ponte su cui si sviluppa la S.P. 9 immediatamente a valle dell'area in oggetto.



In c/da Croce sono stati censiti altri due dissesti, entrambi ascrivibili a colamenti lenti della coltre argillosa. Il primo (CW-045) interessa la condotta dell'acquedotto cittadino ma appare ormai stabilizzato naturalmente mentre il secondo (CW-046) è allo stato quiescente e minaccia un tratto della S.P. 9 bis, e alcuni edifici privati.

Lo stesso dicasi per il dissesto censito in C/da Favara (CW-032); anche in questo caso si tratta, infatti, di un colamento quiescente in terreni argillosi che interessa numerosi insediamenti edilizi e infrastrutture varie di tipo interpodereale.

Un altro dissesto presente nei pressi del centro urbano e che minaccia, anche in questo caso, un tratto della S.P. 9 è la frana complessa presente a nord del Vallone della Mora, in prossimità dell'omonima sorgente. La frana, al momento quiescente, minaccia anche alcuni edifici privati. Per consolidare il dissesto in questione, è consigliabile la realizzazione di interventi di regimentazione della circolazione idrica, al fine di ottenere la stabilizzazione dell'intero versante argilloso-arenaceo.

Infine, per completare il quadro dei dissesti presenti nel centro urbano di Collesano e nei suoi pressi, è necessario citare i fenomeni di crollo che interessano le pareti rocciose in cui affiorano i litotipi calcareo-silicei della Fm. Crisanti. In particolare i versanti acclivi delle sponde del Vallone Zubbio (CW-041; CW-042) le pendici di Poggio del Signore (CW-34) e le pareti che costeggiano la sede stradale della S.P. 9 delle Madonie sia ad ovest (CW-047) che ad est (CW-035) del centro urbano di Collesano, sono sede di frane di crollo attive. Tali versanti sono stati parzialmente interessati dalla posa in opera di reti metalliche sul pendio o di barriere paramassi a protezione della sede stradale ma nei tratti summenzionati il pericolo di crollo permane.

| Cod. PAI    | Località          | Tipol. | Peric. | Veloc. | Rischio | Intens. |
|-------------|-------------------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 029-6CW-052 | Centro abitato    | 1      | 3      |        | 4       | 3       |
| 029-6CW-053 | Zona Castello     | 5      | 3      | 3      | 4       | 2       |
| 029-6CW-053 | Via Montegrappa   | 7      | 3      | 3      | 4       | 2       |
| 029-6CW-061 | Torrente Roccella | 2      | 2      | 3      | 3       | 2       |
| 029-6CW-062 | C/da Gatto        | 7      | 2      | 3      | 3       | 2       |
| 029-6CW-034 | Centro abitato    | 1      | 3      |        | 4       | 3       |
| 029-6CW-035 | Centro abitato    | 1      | 3      |        | 4       | 3       |



|             |                                 |   |   |   |   |   |
|-------------|---------------------------------|---|---|---|---|---|
| 029-6CW-047 | Casa del Monte                  | 1 | 3 |   | 3 | 3 |
| 029-6CW-051 | Casa Moncerrati                 | 7 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| 029-6CW-052 | Centro abitato                  | 1 | 3 |   | 4 | 3 |
| 029-6CW-033 | C/da Scaletta                   | 5 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| 029-6CW-035 | Centro abitato                  | 1 | 3 |   | 4 | 3 |
| 029-6CW-047 | Casa del Monte                  | 1 | 3 |   | 3 | 3 |
| 029-6CW-049 | Quartiere Stazzone              | 5 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| 029-6CW-048 | Centro abitato                  | 5 | 3 | 3 | 4 | 2 |
| 029-6CW-055 | Via Montegrappa-V.lne<br>Zubbio | 5 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| 029-6CW-045 | C/da Croce                      | 7 | 3 | 3 | 4 | 2 |
| 029-6CW-046 | C/da Croce                      | 7 | 3 | 3 | 4 | 2 |
| 029-6CW-032 | C/da Favara                     | 7 | 3 | 3 | 4 | 2 |

Tabella 3. Statistiche dei dissesti che insistono sul territorio

### Legenda

#### Tipologia:

- 1 = Crollo e/o ribaltamento
- 2 = Colamento rapido
- 3 = Sprofondamento
- 4 = Scorrimento (scivolamento)
- 5 = Frana complessa
- 6 = Espansione laterale o lateral spreading (Deformazioni Profonde Gravitative di Versante)
- 7 = Colamento lento
- 8 = Area a franosità diffusa
- 9 = Deformazione superficiale lenta (creep, soliflusso)

#### Pericolosità:

- 2 = Media
- 3 = Elevata

#### Rischio:

- 3 = Elevato
- 4 = Molto elevato

#### Classe di velocità

- 1 = Estremamente lento (>16 mm/anno)
- 2 = Molto lento (16 mm/anno)
- 3 = Lento (1,6 m/anno)
- 4 = Moderato (13 m/mese)
- 5 = Rapido (1,8 m/ora)
- 6 = Molto rapido (3 m/min)
- 7 = Estremamente rapido (5 m/sec)

#### Intensità:

- 1 = Moderata
- 2 = Media
- 3 = Elevata

È necessario precisare che le aree elencate nel quadro sinottico soprastante, sono solo una parte di tutte le aree individuate nel PAI e ciò per le evidenti diverse finalità degli



studi suddetti. Ai fini di Protezione Civile sono state omesse tutte le aree prive di elementi vulnerabili quali, beni immobili, infrastrutture, attività umane, etc, nelle quali il rischio si può considerare nullo.

L'intensità del fenomeno esprime in definitiva il grado di pericolosità, in termini di protezione civile, in relazione alla tipologia del fenomeno franoso potendosi distinguere, per ogni classe di intensità, una serie di conseguenze attese. La sottostante tabella, esplicita i vari livelli di intensità, in relazione alle diverse tipologie di frana:

| Intensità (I) |          | Conseguenze attese                                                                                                                                                                                                                                                   | Tipologia                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I1            | Moderata | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nessun rischio per la vita umana</li> <li>- Possibilità di rimozione dei beni mobili</li> <li>- Possibilità di effettuare lavori di consolidamento o di rinforzo durante il movimento</li> </ul>                            | <b>Frane superficiali o lente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espandimenti laterali – DPGV</li> <li>- Colate lente riattivate</li> <li>- Soliflusso</li> </ul>                                               |
| I2            | Media    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evacuazione in genere possibile. Minore rischio di perdite di vite umane</li> <li>- Difficoltà di rimozione dei beni mobili</li> <li>- Impossibilità di effettuare lavori di consolidamento durante il movimento</li> </ul> | <b>Frane con velocità moderata</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Scivolamenti di terra (neoformazione)</li> <li>- Colate di terra (neoformazione)</li> <li>- Scivolamenti di roccia (riattivazione)</li> </ul> |
| I3            | Elevata  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rischio per la vita umana</li> <li>- Perdita totale di beni mobili</li> <li>- Distruzione di edifici, strutture e infrastrutture</li> </ul>                                                                                 | <b>Frane a cinematica rapida</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colate e scivolamenti di detrito</li> <li>- Crolli e ribaltamenti</li> <li>- Scivolamenti di roccia (neoformazione)</li> </ul>                  |

**Tabella 4. Classi di intensità dei fenomeni franosi**

### B.3.3 Rischio idraulico

Il Comune di Collesano, non è dotato di uno specifico studio di dettaglio relativamente ai corsi d'acqua presenti all'interno del proprio territorio comunale, pertanto, ai fini della specifica cartografia per rischio esondazione, si fa riferimento alle carte redatte dai tecnici dell'Assessorato Regionale al Territorio ed Ambiente e riportati nel Piano per l'assetto Idrogeologico, relativo all'area compresa tra il bacino del torrente "Pollina" ed il torrente "Roccella", (027-028-029), e per la restante parte, ovvero, per ciò



che concerne la foce del “Fiume Imera Settentrionale”, all’interno dell’omonimo bacino idrografico (030).

La rete idrografica da considerare, ai fini di protezione civile, è costituita dal torrente “Mora”, che scorre ad est del centro abitato, e dal torrente “Zubbio”, che attraversa da sud a nord la periferia ovest del centro abitato, ovvero in corrispondenza della via e piazza Zubbio.

I due torrenti, più a valle confluiscono nell’impluvio principale del bacino, che è quello che drena le acque del torrente “Roccella”.

All’interno del territorio di Collesano, esistono, inoltre, il torrente “Terre Bianche”, il torrente “Basalaci” ed il torrente “Garbinogara”, che nascono e scorrono prevalentemente nel territorio comunale, ma sfociano nella costa settentrionale della Sicilia, ovvero, nel territorio di Campofelice di Roccella.

Tutti i suddetti corsi d’acqua, tranne il torrente “Roccella”, sono a regime esclusivamente torrentizio, e pertanto sono percorsi d’acqua solo in occasioni di eventi meteorologici di una certa importanza, e limitatamente nel periodo primaverile ed invernale.

#### **B.3.3.1 Pericolosità e rischio idraulico - scenario di rischio**

In conseguenza di eventi piovosi, le situazioni di rischio possono essere determinate da:

- 1 **eventi di forte intensità** (grande quantità di pioggia in un breve lasso di tempo), localizzati generalmente su un bacino ristretto (ambito urbano o pedemontano), per i quali vanno ipotizzati tempi di ritorno brevi (2, 5, 10 anni);
- 2 **eventi piovosi di lunga durata** che si verificano su una zona molto ampia dell’area compresa tra il bacino del torrente “Pollina” ed il torrente “Roccella”, o del bacino del “Fiume Imera Settentrionale”, anche al di fuori dal territorio comunale di Collesano, per i quali si possono ipotizzare tempi di ritorno molto lunghi (50, 100, 300 anni).



**Gli eventi del tipo 1)** riguardano essenzialmente i due torrenti prossimi al centro abitato, ovvero il torrente “Mora” ed il torrente “Zubbio”. In realtà, il torrente “Mora”, presenta un alveo piuttosto ampio, ovvero, una sufficiente sezione idraulica, che in caso di eventi meteorologici di forte intensità, difficilmente potrebbe dar luogo a fenomeni esondativi. Inoltre, anche se prossimo al centro urbano, il suddetto torrente scorre fuori dall’abitato del comune di Collesano. Solo il settore più a sud, è stato identificato come “Sito di attenzione”, limitatamente alveo di scorrimento.

Cosa diversa, è per il torrente “Zubbio”, il quale attraversando il centro abitato, e soprattutto essendo nell’area di attraversamento tombato, in occasione di eventi meteorologici forti ed intensi, nelle zone di imbocco dei tombini, potrebbe dar luogo a fenomeni degni di attenzione ai fini di protezione civile.

I due torrenti, comunque, attraversano il centro abitato di Collesano, nel tratto iniziale del loro corso, e quindi drenano una minima superficie del loro bacino, che quindi in può dar luogo a portate degne di interesse.

In queste aree la probabilità di allagamenti è legata al disordine urbanistico ed alla carente manutenzione degli alvei, che rendono pericoloso il regime idraulico di canali e torrenti in caso di piogge intense, potendosi verificare esondazioni localizzate in determinati punti critici. Infatti tali corpi ricettori, se in passato hanno subito interventi di sistemazione fluviale con arginature, golene ed alvei di magra, oggi si ritrovano il fondo alveo a quote spesso paragonabili alla quota dei terreni circostanti, a causa del continuo deposito alluvionale, e quindi non sono più in grado di consentire il deflusso delle portate di piena, né lo smaltimento delle acque provenienti dalla rete idrografica che vi confluisce.

E’ molto importante quindi, per minimizzare le probabilità di esondazioni, effettuare periodicamente interventi di pulitura dei corsi d’acqua che siano stati oggetto di sistemazione idraulica, al fine di ripristinare le sezioni idrauliche di progetto.

**Gli eventi del tipo 2)** sono connessi ai possibili allagamenti dovuti ad esondazione diffuse nella parte terminale dei suddetti torrenti, ovvero dove si ha una repentina diminuzione della pendenza dei corsi d’acqua. Come detto in precedenza, tutte le foci dei



corsi d'acqua si trovano fuori dal territorio comunale di Collesano, e pertanto i suddetti fenomeni esondativi non possono interessare il territorio comunale.

Resta inteso, comunque, che al fine di minimizzare la probabilità di esondazioni a valle, si tengano sempre in buona condizione le sponde dei torrenti, e soprattutto si esegua una periodica pulizia degli alvei.

### **B.3.3.2 Pericolosità idraulica nel centro urbano**

I maggiori problemi di natura idrogeologica osservati nel territorio comunale di Collesano, interessano soprattutto i dissesti geomorfologici.

Resta inteso, comunque, che nelle due aree in prossimità dei torrenti “Mora” e “Zubbio”, identificati nel P.A.I. vigente, come siti di attenzione, possono, in caso di eventi meteorologici continui e di forte intensità verificarsi delle locali situazioni di emergenza.

In particolare, lungo l'alveo del torrente “Mora”, la presenza di numerosi rifiuti solidi urbani, nonché la presenza di una fitta vegetazione spontanea, costituita anche da alberi di alto fusto, possono, a luoghi, deviare il normale deflusso delle acque, producendo una intensa erosione e scalzamento al piede, e creando, quindi, delle zone di instabilità gravitativa lungo gli argini. Sono completamente da escludere eventi di esondazione o straripamento per aumento di portata.

L'Ufficio Tecnico comunale di Collesano, ha già predisposto diversi progetti preliminari, relativamente alla messa in sicurezza di tutte quelle aree interessate da fenomeni di erosione e scalzamento al piede dell'alveo, prevedendo una sistemazione degli argini, nonché la pulitura ed il decespugliamento dell'alveo del torrente.

Per quanto riguarda lo specifico ambito di Protezione Civile, in caso di piena, non essendo intercettate vie di fuga, o viabilità in genere, non sono previsti particolari interventi di messa in sicurezza dell'area limitrofa al corso d'acqua.

Per quanto riguarda il centro urbano, in caso di eventi metereologici continui ed intensi, è subito da *attenzionare* la zona limitrofa al torrente “Zubbio”. Tale area, infatti, identificata come sito di attenzione all'interno del P.A.I., ha dato luogo alla formazione di aree a Rischio medio e moderato (R2 – R1).



Anche per il torrente “Zubbio”, l’Ufficio Tecnico comunale di Collesano, ha già predisposto diversi progetti preliminari, relativamente alla messa in sicurezza di tutte quelle aree interessate da fenomeni di erosione e scalzamento al piede dell’alveo, soprattutto nel settore di monte del corso d’acqua, prevedendo una sistemazione degli argini, nonché la pulitura ed il decespugliamento dell’alveo del torrente.

In caso di forti piogge, occorre immediatamente controllare l’area nei pressi della locale caserma dei Carabinieri, dove il corso del torrente viene incanalato, ovvero tombato, fino al ponticello di via Palermo. Nella zona di imbocco del tombino, potrebbero accumularsi cespugli, tronchi di alberi, e materiale vario in genere, che potrebbero ostruire parzialmente o totalmente il corso d’acqua, generando fenomeni esondativi, che possono mettere in grave pericolo la circolazione automobilistica, nonché tutte le infrastrutture presenti nell’area di sovralluvionamento.

Come già detto in precedenza, l’Ufficio Tecnico del Comune di Collesano, ha già predisposto diversi progetti per la messa in sicurezza delle aree a rischio. In attesa che tali interventi vengano compiuti, si raccomanda, comunque, di eseguire una manutenzione e pulitura continua dei suddetti corsi d’acqua, cercando di mantenere inalterata la sezione idraulica di deflusso delle acque.

#### **B.3.4 Rischio sismico**

Un’area si definisce a rischio sismico quando è interessata da processi tettonici che mettono in gioco forze che hanno un’intensità tale da provocare dislocazioni della parte più rigida della crosta terrestre. Tale intensità, viene misurata con scale costruite in base agli effetti che il sisma produce su quattro indicatori fondamentali: persone, cose, costruzioni e ambiente naturale. Le scale sismiche classificano empiricamente solo gli effetti in base all’intensità sismica, il che equivale ad una specie di graduazione degli effetti. Una delle scale più note è quella che Giuseppe Mercalli aveva originariamente impostato su 10 gradi e poi, dopo il terremoto del 1908, estese a 12.

Considerando gli effetti dei terremoti sulle costruzioni, ciò che maggiormente importa è l’accelerazione in quanto, da essa, dipendono soprattutto i danni che ne derivano alle strutture antropiche. Le misure dell’accelerazione sono eseguite con



particolari tipi di sismografi, chiamati accelerometri, che misurano le accelerazioni secondo tre direzioni tra loro ortogonali.

La scala MSK (Medvedev-Sponkener-Karnic) è una variante della MCS in cui vengono distinti 5 livelli di danno per 3 tipologie costruttive A, B, C. La EMS (European Macrosismic Scale) è l'ultimo aggiornamento della MSK, proposto ufficialmente nel 1992 dalla Commissione Sismologia Europea. Tale consiste nell'assegnare, ad ogni località, un valore di intensità in funzione degli effetti osservati, consentendo così la costruzione di campi macrosismici. I terremoti, sono eventi naturali che non possono essere né evitati né previsti, ma i loro effetti possono essere mitigati attraverso, una vasta gamma di scelte da attuare sia in fase preventiva, che in fase di emergenza.

#### **B.3.4.1 La classificazione sismica**

Per quanto riguarda la classificazione sismica, dal 1908, anno del devastante terremoto di Messina e Reggio Calabria, fino al 1974, in Italia i comuni sono stati classificati come sismici e sottoposti a norme restrittive per le costruzioni solo dopo essere stati fortemente danneggiati dai terremoti. Con la legge n. 64 del 2 febbraio 1974 si stabilisce che la classificazione sismica debba essere realizzata sulla base di comprovate motivazioni tecnico-scientifiche, attraverso decreti del Ministro per i Lavori Pubblici. Nel 1981 viene adottata la proposta di riclassificazione del territorio nazionale in 3 categorie sismiche predisposta dal CNR - Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Con appositi decreti ministeriali, tra il 1981 ed il 1984, il 45% del territorio nazionale risulta classificato ed è obbligatorio il rispetto di specifiche norme per le costruzioni. Metà del Paese, tuttavia, continuava a non essere soggetta a questo obbligo.

Dopo il terremoto del 2002 in Puglia e Molise viene emanata l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 2003, che riclassifica l'intero territorio nazionale in quattro zone a diversa Pericolosità, eliminando le zone non classificate. Ciò rappresenta un punto di svolta importante in quanto nessuna area del nostro Paese può ritenersi non interessata al problema sismico.

Nello specifico l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 2003 detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato



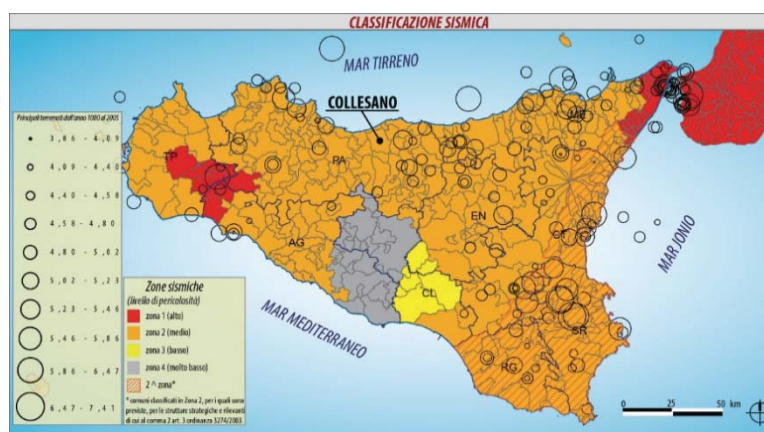
l'adozione della classificazione sismica del territorio (Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"), hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale.

**Zona 1**, la zona più pericolosa. Possono verificarsi fortissimi terremoti

**Zona 2**, in questa zona possono verificarsi forti terremoti

**Zona 3**, in questa zona possono verificarsi forti terremoti ma rari

**Zona 4**, la zona meno pericolosa. I terremoti sono rari



**Figura 5 – Correlazione tra i principali terremoti dall'anno 1000 al 2005 e la classificazione sismica**

In base alla serie storica degli eventi e alle caratteristiche sismogenetiche del territorio, l'O.P.C.M. 3274/2003 ha previsto, per tutto il territorio nazionale una classificazione delle varie zone in base alla loro pericolosità sismica, cioè alla probabilità che, in un certo intervallo di tempo, esse siano interessate da terremoti in grado di produrre danni.

Il Comune di Collesano ricade in zona sismica 2 (livello di pericolosità medio).

#### **B.3.4.2 Storia sismica del territorio comunale**

La Sicilia è stata interessata nel corso della sua storia da una moltitudine di terremoti. Si tratta, infatti, di una terra altamente sismica, trovandosi compresa tra due placche continentali, quella africana e quella eurasiatica che da sempre l'hanno sottoposta a scosse



di terremoto anche di notevole intensità. La porzione di territorio maggiormente interessata da tali eventi è la fascia orientale, tra Siracusa e Catania, come testimoniano eventi catastrofici quali il sisma del Val di Noto del 1693 e quello di Messina del 1908. Tuttavia, ciò non significa che la restante parte del territorio siciliano sia esente dal pericolo di eventi sismici, come tra l'altro dimostrato da terremoti anche recenti che hanno colpito la Sicilia occidentale, uno fra tutti quello che ha raso al suolo molti comuni della Valle del Belice nel 1968.

Nel dettaglio, la storia sismica del Comune di Collesano è stata trattata prendendo in esame tre dei principali terremoti che hanno colpito l'Isola ed evidenziando eventuali effetti/danni che questi hanno avuto sul territorio oggetto di studio.

I terremoti analizzati sono il terremoto del Val di Noto del 1693, quello di Messina del 1908 e, infine, quello del Belice del 1968.

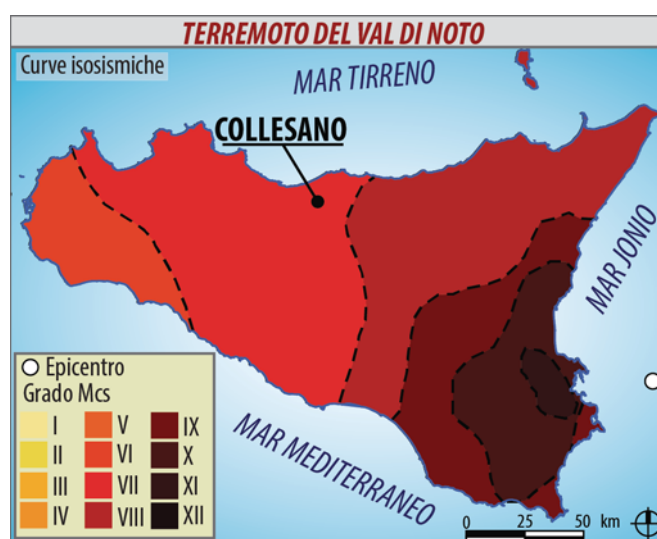


Figura 6 – Curve isosismiche del sisma del Val di Noto

Il sisma del Val di Noto rappresenta, insieme a quello di Messina e Reggio Calabria del 1908 l'evento catastrofico di maggiori dimensioni che abbia mai colpito il territorio italiano in tempi storici. La scossa più intensa (magnitudo 7.4 della scala Richter) fu registrata l'11 gennaio 1693 e interessò gran parte della Sicilia orientale, nella



circonscrizione del Val di Noto, danneggiando 45 centri urbani e distruggendone 25. I morti furono circa 60.000, ovvero il 20% della popolazione dell'area.

Il sisma in questione provocò danni ingenti anche a Collesano. Al suddetto sisma è associata, infatti, la rovina del castello medievale.

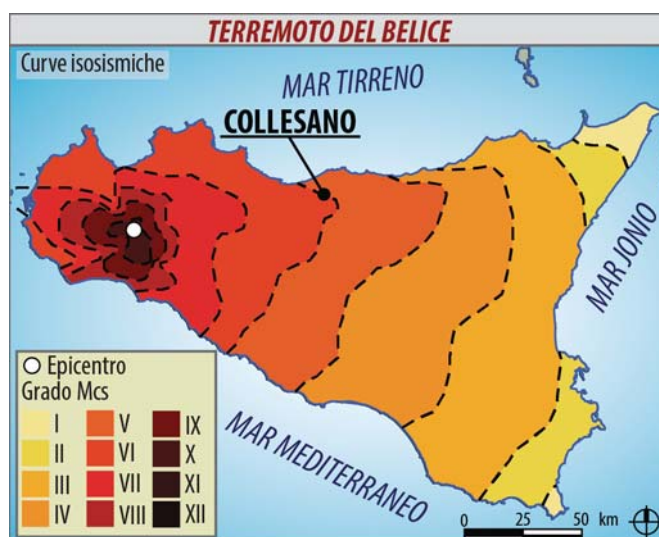


Figura 7 – Curve isosismiche del sisma di Messina

Il terremoto di Messina (magnitudo 7.1 della scala Richter) colpì, la notte del 28 dicembre 1908, le città di Messina e Reggio Calabria, più decine di centri abitati lungo le due sponde dello stretto, generando, nel mar Jonio, a sud dello stretto, una frana sottomarina, causa scatenante di un'onda anomala che colpì duramente le coste siciliane e calabresi, aumentando l'entità dei danni subiti dai centri urbani già martoriati dalla scossa sismica. Il terremoto provocò circa 90000 vittime solo nella città di Messina che ne contava circa 140000, e il crollo di circa il 90% degli edifici della città che fu, pertanto, letteralmente rasa al suolo.

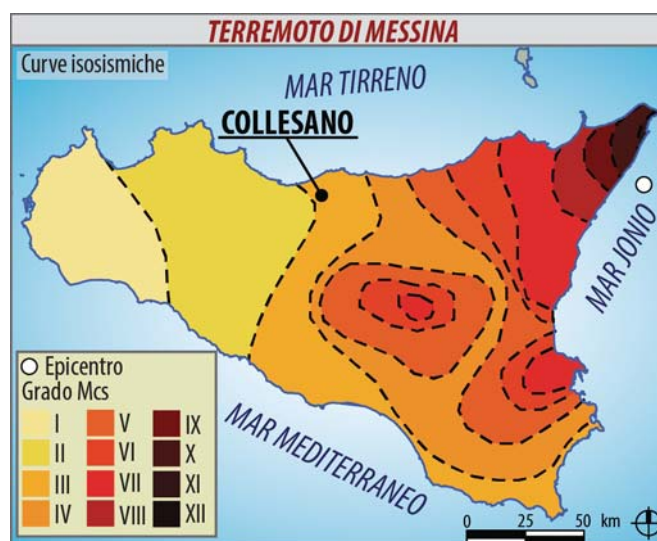


Figura 8 – Curve isosismiche sisma del Belice

L'ultimo sisma trattato è quello del Belice, verificatosi la notte tra il 14 e il 15 gennaio del 1968. Il sisma interessò, in particolare, le Province di Trapani, Agrigento e Palermo, facendo, tuttavia, registrare i danni maggiori nei centri urbani della Valle del Belice.

Appare ovvio che per magnitudo (6.3 della scala Richter) e numero di vittime, circa 360, il terremoto in questione non può essere paragonato ai due precedentemente descritti ma il numero di centri urbani colpiti e, soprattutto, le vicende legate alla ricostruzione rendono tale evento di grande interesse dal punto di vista urbanistico in quanto scenario di politiche di gestione nefasta dell'emergenza e di un percorso mirato al ripristino dello stato di quiete a seguito di un evento calamitoso eccessivamente lungo.

#### B.3.4.3 Analisi di dettaglio

Nel presente Piano sono stati elaborati degli studi con l'obiettivo di giungere al massimo grado di risoluzione possibile compatibilmente con le risorse disponibili.

Gli studi di dettaglio hanno riguardato:

- la microzonazione sismica;
- l'elaborazione della carta della pericolosità sismica.



#### **B.3.4.4 Microzonazione sismica**

La microzonazione sismica (MS), è una tecnica di analisi di un territorio che ha lo scopo di riconoscere, a una scala sufficientemente piccola (generalmente sub-comunale), le condizioni geologiche e geomorfologiche locali che possono alterare sensibilmente le caratteristiche dello scuotimento sismico, generando sulle strutture presenti, sollecitazioni tali da produrre effetti permanenti e critici. In altri termini tale analisi ha l'obiettivo di prevedere e valutare eventuali effetti di sito a seguito di un sisma. La prima fase della MS consiste nella suddivisione dettagliata del territorio in aree omogenee rispetto al comportamento atteso dei terreni durante un evento sismico. La MS costituisce uno strumento di prevenzione e riduzione del rischio sismico particolarmente efficace se realizzato e applicato già in fase di pianificazione urbanistica. Risulta essere, quindi, un supporto fondamentale agli strumenti di pianificazione urbanistica comunale per indirizzare le scelte urbanistiche verso le aree a minore pericolosità sismica.

Per minimizzare costi e tempi la MS deve essere prioritariamente realizzata nelle aree urbanizzate, in quelle suscettibili di trasformazioni urbanistiche e lungo le fasce a cavallo delle reti infrastrutturali. Le aree in cui realizzare la microzonazione sismica dovrebbero essere indicate dalle Amministrazioni Comunali prima della selezione dei soggetti realizzatori degli studi. Il riferimento tecnico per la realizzazione di questi studi e per l'elaborazione e la redazione degli elaborati richiesti è costituito da "Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica" approvato dal Dipartimento della Protezione Civile e dalla Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome il 13/11/2008. Nel citato "Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica" sono definite le procedure e le metodologie di analisi finalizzate a individuare e caratterizzare: zone stabili, zone stabili suscettibili di amplificazione locale del moto sismico e zone suscettibili di instabilità.

Gli studi di MS possono essere condotti secondo tre livelli di approfondimento.

**Il Livello 1**, che costituisce uno studio propedeutico ed obbligatorio per poter affrontare i successivi livelli, ha per obiettivo la precisazione del quadro conoscitivo di un territorio, derivante, prevalentemente, dalla raccolta ed analisi dei dati preesistenti, integrata se necessario dall'esecuzione di indagini in situ. Questo Livello è finalizzato alla



realizzazione della Carta delle Microzone omogenee in prospettiva sismica, cioè all'individuazione di aree a comportamento sismico omogeneo;

Le finalità dello studio sono:

- Individuare le aree suscettibili di effetti locali in cui effettuare le successive indagini di microzonazione sismica;
- Definire il tipo di effetti attesi;
- Indicare, per ogni area, il livello di approfondimento necessario;
- Definire il modello geologico che costituisce la base per la microzonazione sismica, in termini di caratteristiche litologiche e geometriche delle unità geologiche del sottosuolo.

L'analisi di **Livello 2** è richiesta nelle aree nelle quali sono attesi effetti di amplificazione dei parametri di scuotimento ed è ritenuta sufficiente se queste sono prive di particolari complicazioni geologiche e morfologiche. Per uno studio di secondo livello sono richieste indagini geotecniche e geofisiche di tipo standard e la stima dei fattori di amplificazione può essere effettuata tramite tabelle e formule. È importante sottolineare che la scelta e l'utilizzo delle tabelle richiedono un'attenta valutazione dei risultati delle indagini stratigrafiche e geofisiche.

Un'analisi più approfondita, di **Livello 3**, è invece richiesta nelle aree in cui sono presenti particolari condizioni di pericolosità locale (valli strette e zone pedemontane con spessori delle coperture rapidamente variabili, terreni potenzialmente liquefacibili ad elevata compressibilità, pendii instabili o potenzialmente instabili) o laddove sono previsti opere ed edifici di rilevante interesse pubblico.

Per le specifiche tecniche per la redazione degli elaborati cartografici della MS di Livello 1 e per l'allestimento della banca dati, si è tenuto conto anche degli aggiornamenti forniti dalla Commissione Tecnica per il supporto e monitoraggio degli studi di microzonazione sismica (articolo 5, comma 7 dell'OPCM 13 novembre 2010, n. 3907) e, nello specifico, della versione 2.0 (giugno, 2012) degli Standard di Rappresentazione ed archiviazione informatica.



La metodologia adottata per l'elaborazione delle carte in prospettiva sismica si basa sugli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica Parti I, II e III a cura di Bramerini *et al.* (2008).

La Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva sismica di Livello 1 costituisce il livello propedeutico per affrontare i successivi livelli di approfondimento. Pertanto la raccolta ed elaborazione dei dati non possono essere considerati esaustivi e definitivi.

Al fine di individuare le microzone soggette a comportamento omogeneo, sulla base di osservazioni geologiche, geomorfologiche, litostratigrafiche e geofisiche disponibili sulla base di dati pregressi, tali da produrre diversi effetti all'azione sismica, si è proceduto ad individuare tre differenti categorie di zone a diverso grado di pericolosità. Inoltre, si è proceduto a riconoscere, isolare e cartografare le aree stabili suscettibili di amplificazioni locali e le zone suscettibili di instabilità.

Le informazioni utilizzabili per la loro identificazione sono state ricavate da:

1. morfologia di superficie, ricavata dalla Cartografia Tecnica Regionale in scala 1:10.000 aggiornata al 2008 e dal modello digitale del terreno (DEM) passo 2 m, ricavato dal volo LIDAR effettuato nel 2007-2008;
2. litostratigrafia dell'area ricavata dalle carte geologiche fin qui prodotte (CARG, Carte geologiche disponibili).
3. distribuzione delle aree interessate da frane attive, inattive e quiescenti così come indicate nella cartografia geologica e geomorfologica ad oggi presente.

I criteri adottati per identificare le **zone stabili**, per le quali non si ipotizzano effetti locali di rilievo di alcuna natura, si sono basati sulla presenza in affioramento del substrato geologico con morfologia pianeggiante o con inclinazione inferiore ai 15° e con litologie caratterizzate da  $V_s > 800$  m/s.

A tal fine si è ricavata, attraverso l'estrazione dal DEM con l'utilizzo di procedure di analisi spaziale GIS, la carta delle acclività di versante. Per ogni cella, è stata calcolata la massima variazione di valore tra la cella centrale e le otto presenti al suo intorno utilizzando la tecnica di media massima (Burrough & McDonell, 1998).



Successivamente, è stata riclassificata la carta delle acclività in due classi di valori ( $<15^\circ$  e  $>15^\circ$ ) e la si è incrociata con la carta geologico tecnica. L'intersezione tra le aree con acclività minore di  $15^\circ$  e i substrati affioranti caratterizzati da  $V_s > 800$  m/s fornisce le aree da considerare stabili a meno di condizioni di alterazione superficiale e/o fratturazione particolarmente pervasive.

Al fine di individuare le **zone stabili suscettibili di amplificazioni locali** si è tenuto conto dell'assetto stratigrafico e della morfologia locale.

I criteri adottati per individuare le zone soggette ad **amplificazione stratigrafica** si sono basati su l'individuazione dei terreni di copertura con spessori superiori ai 3 metri e dei substrati affioranti caratterizzati da velocità di propagazione delle onde di taglio  $<800$  m/s, a causa delle loro caratteristiche litologiche o dello stato di alterazione e/o fratturazione.

Le **discontinuità morfologiche** in grado di determinare l'amplificazione del moto del suolo in seguito a meccanismi di focalizzazione delle onde sismiche, sono state individuate attraverso diverse fasi di lavoro. In una prima fase è stato acquisito ed elaborato il modello digitale di terreno con cella 2 metri (A.R.T.A. 2007/2008), allo scopo di ottenere per le aree studiate la carta delle acclività. A partire da quest'ultima è stato possibile, utilizzando semplici strumenti di analisi spaziale e 3D, individuare le rotture di pendenza significative, in corrispondenza delle quali sono stati delimitati gli eventuali elementi di amplificazione quali linee di scarpata, creste, selle e cime isolate. A questa prima fase di analisi remota della topografia dell'area, è seguita una fase di verifica diretta sul campo e/o remota, in quest'ultimo caso utilizzando strumenti di visualizzazione quali Google Earth<sup>TM</sup>. Infine, sono state verificate le informazioni ottenute, mediante sovrapposizione degli elementi individuati sulle foto aeree e delle informazioni litologiche, in particolare verificando:

- la congruenza tra le forme individuate e le tipologie e geometrie dei depositi presenti;
- la significatività degli elementi individuati nel contesto urbano;
- la consistenza degli elementi cartografati sulla base delle foto aeree, così da escludere eventuali morfologie legate alla presenza di forme antropiche.



#### B.3.4.4.1 Standard di archiviazione informatica degli elementi morfologici

La tipologia di elementi morfologici mappati fa riferimento alle specifiche tecniche, descritte negli *Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica*, definiti dal Gruppo di lavoro Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome – Dipartimento della Protezione Civile (di seguito, ICMS). Tutti gli elementi sono stati cartografati su sistemi GIS in formato vettoriale (shapefile), utilizzando quale struttura di archiviazione, quella indicata negli *Standard dalla Commissione Tecnica per il monitoraggio degli studi di Microzonazione Sismica* (di seguito, SCTMS).

| Nome del campo | Tipo          | Note                                                                  |
|----------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>ID_el</b>   | numero intero | Descrizione: identificativo univoco progressivo dell'elemento lineare |
| <b>Tipo_el</b> | numero intero | Tipo dell'elemento lineare                                            |

Tabella 6 - Tabella attributi degli elementi lineari (SCTMS).

| Descrizione degli altri elementi lineari | Tipo_el |
|------------------------------------------|---------|
| Orlo di scarpata morfologica (10-20m)    | 5041    |
| Orlo di scarpata morfologica (>20m)      | 5042    |
| Orlo di terrazzo fluviale (10-20m)       | 5051    |
| Orlo di terrazzo fluviale (>20m)         | 5052    |
| Cresta                                   | 5060    |
| Scarpata sepolta                         | 5070    |
| Valle sepolta stretta ( $C \geq 0.25$ )* | 5081    |
| Valle sepolta larga ( $C < 0.25$ )*      | 5082    |

\* $C = H/L/2$  con H profondità della valle e L semilarghezza della stessa

Tabella 7 - Descrizione per la tipologia degli elementi lineari (SCTMS).

| Nome del campo | Tipo          | Note                                                                   |
|----------------|---------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID_ep</b>   | numero intero | Descrizione: identificativo univoco progressivo dell'elemento puntuale |
| <b>Tipo_ep</b> | numero intero | Tipo dell'elemento puntuale                                            |

Tabella 8 - Tabella attributi degli elementi puntuali (SCTMS).

| Descrizione            | Tipo_ep |
|------------------------|---------|
| Picco isolato          | 6010    |
| Cavità sepolta isolata | 6020    |

Tabella 9 - Descrizione per la tipologia degli elementi puntuali (SCTMS).



### B.3.4.4.2 Elementi di amplificazione topografica

Secondo la definizione individuata negli ICMS, gli elementi di amplificazione topografica sono discontinuità morfologiche che possono comportare l'amplificazione del moto del suolo a seguito della focalizzazione delle onde sismiche, quali:

- pendii con inclinazione  $> 15^\circ$  e dislivello superiore a circa 30 m;
- bordi di terrazzo o zone di ciglio ( $H > 10$  m);
- creste rocciose sottili (larghezza in cresta molto inferiore alla larghezza alla base e pendenza media  $> 30^\circ$ ).

Per quanto riguarda le creste, il rilievo è identificato sulla base di cartografie a scala almeno 1:10.000 e la larghezza alla base è scelta in corrispondenza di evidenti rotture morfologiche: sono da considerare creste solo quelle situazioni che presentano il dislivello altimetrico minimo ( $h$ ) maggiore o uguale a un terzo del dislivello altimetrico massimo ( $H$ ), con angoli al piede dei due versanti che delimitano la cresta pari almeno a  $10^\circ$ .

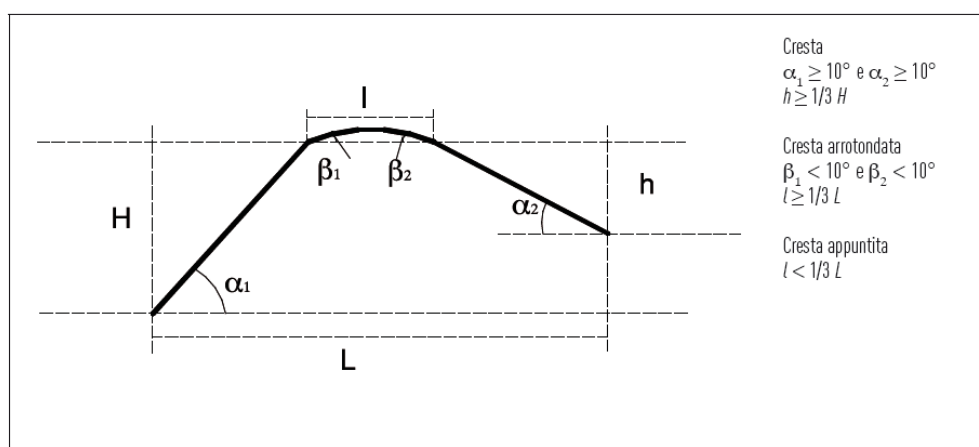
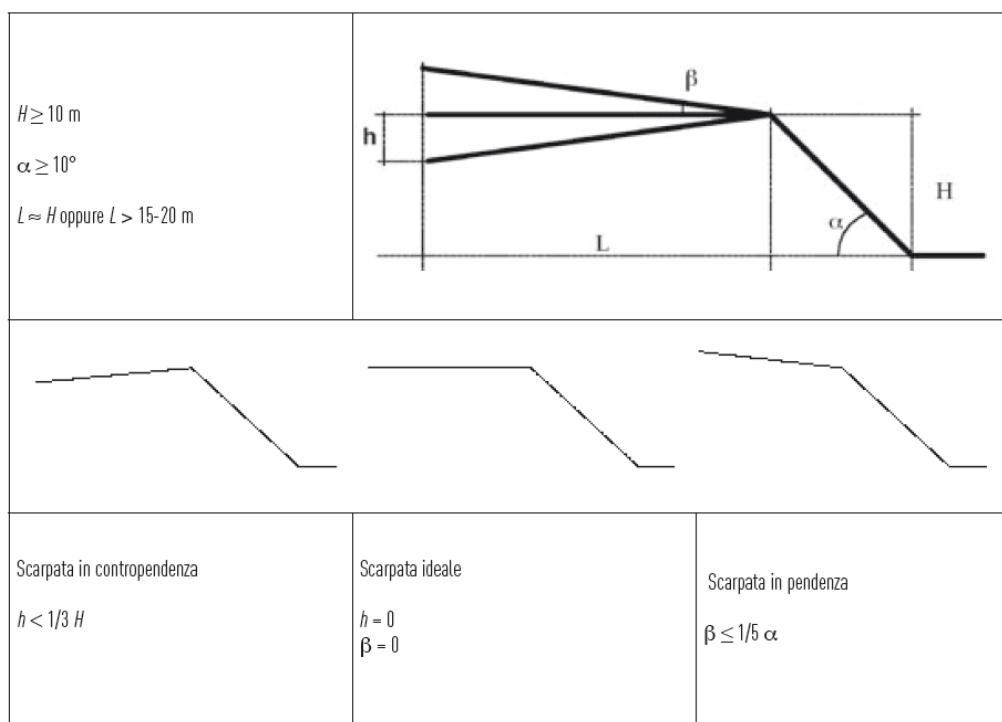


Figura 9 - Schemi di riferimento per le creste e criteri di riconoscimento (ICMS).

Per quanto riguarda il riconoscimento delle scarpate, sono state considerare tali quelle situazioni che presentano: un'altezza  $H$ , pari almeno a 10m; un fronte superiore di estensione paragonabile al dislivello altimetrico massimo ( $H$ ) o comunque non inferiore ai 15-20 m; l'inclinazione ( $\beta$ ) del fronte superiore, inferiore o uguale a un quinto dell'inclinazione ( $\beta$ ) del fronte principale, nel caso delle scarpate in pendenza (per  $\beta$



$>1/5\alpha$  la situazione è da considerarsi pendio); il dislivello altimetrico minimo ( $h$ ) minore di un terzo del dislivello altimetrico massimo ( $H$ ), nel caso di scarpate in contropendenza (per  $h \geq 1/3H$  la situazione è da considerarsi una cresta appuntita); un'inclinazione al piede del fronte principale  $\beta$  pari almeno a  $10^\circ$ .



**Figura 10 - Schemi di riferimento per la scarpata e criteri di riconoscimento (ICMS).**

#### **B.3.4.4.3 Analisi delle pendenze**

Per l'individuazione degli elementi morfologici quali scarpate, creste e cime isolate sono stati realizzati degli elaborati intermedi, confrontando i quali è stato poi possibile pervenire ad una individuazione sistematica degli elementi di interesse, da condursi all'interno del perimetro del centro abitato. Un primo elaborato preso in considerazione è il modello digitale di terreno ad alta risoluzione. A partire da questo, sono stati realizzati, lungo le principali direttrici di sviluppo dei centri abitati analizzati, alcuni profili



topografici di inquadramento, utili al riconoscimento dei principali motivi topografici caratterizzanti l'area indagata (creste, rilievi isolati, pendii, scarpate).

Parallelamente, ricavando dal modello digitale di terreno la carta delle pendenze ed incrociandola con la base topografica in scala 1:10.000, è stato possibile individuare tutti gli allineamenti marcati da notevoli variazioni di pendenza in senso longitudinale. Le classi sono state individuate a partire dalla classe 0-15°, per incrementi successivi di 1/5 del valore soglia della classe precedente, cosicché ad ogni variazione di colore corrisponda una scarpata o pendio significativa in termini di pendenza. Si è deciso di individuare le scarpate a partire dai 15° perché al di sotto dei 15° gli effetti litologici prevalgono sempre su quelli topografici (ICMS).

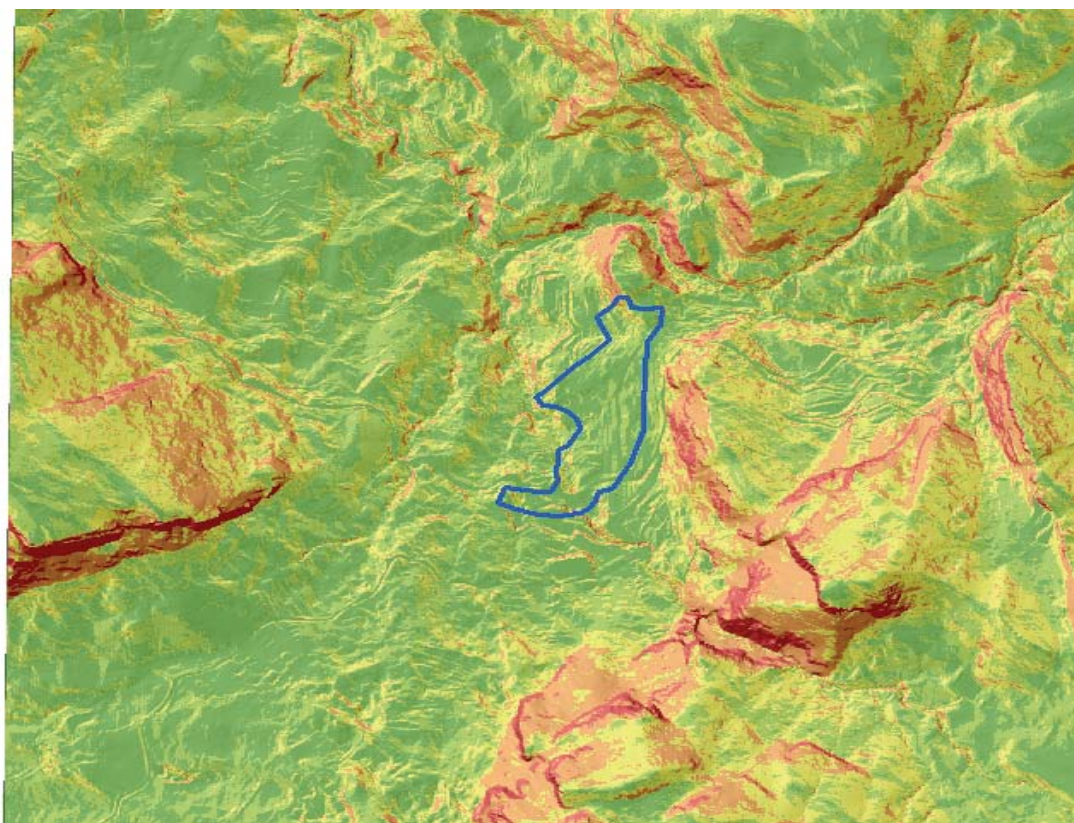


Figura 11 - stralcio di carta della pendenza (Collesano, PA).



#### **B.3.4.4 Individuazione degli elementi morfologici**

Laddove, ad un'analisi aerofotografica e topografica, questi allineamenti sono risultati limitare superiormente versanti aventi caratteristiche morfometriche rientranti all'interno dei criteri di sopra descritti, si è dunque passati al tracciamento delle linee di scarpata o di cresta o all'indicazione del rilievo isolato.

Infine, sono stati selezionati gli elementi antropici per verificare la coerenza tra gli elementi morfologici individuati ed i centri abitati. Quest'ultimo passaggio riguarda in particolare le scarpate, le quali infatti possono non intersecare case o strade, pur trovandosi nelle loro immediate vicinanze.

Le aree considerate come **zone suscettibili di instabilità** sono quelle in cui gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio.

Le zone identificano quattro categorie di effetti deformativi:

- instabilità di versante, distinte per tipologia di frana (crollo/ribaltamento, scorrimento, colamento, frana complessa) ed attività (attiva, quiescente, inattiva);
- liquefazione, aree caratterizzate da terreni sabbiosi, sabbiosi – limosi, o sabbiosi – ghiaiosi con superficie della falda < di 15 m
- Faglie attive e capaci, distinte per tipologia (diretta, inversa, trascorrente) e individuazione (accertata, inferita):
- Cedimenti differenziali, aree di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico meccanica molto differenti;

#### **B.3.4.5 Classificazione dei suoli nel territorio comunale**

Con l'Ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003 la Presidenza del Consiglio dei Ministri ha emanato i "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".

Gli schemi di classificazione dei siti proposti in letteratura, utilizzabili per rappresentare gli effetti delle differenti caratteristiche geologiche locali, considerano in particolare i



seguenti aspetti:

1. la Velocità media delle onde di taglio nei primi 30 m dalla superficie ( Vs-30 (Borcherdt, 1994; Dorby et al., 2000);
2. la geologia di superficie (Tinsley and Fumal, 1985; Stewart *et al.* 2003;
3. i dati geotecnici, inclusi la rigidità dei sedimenti, profondità e tipo di materiali (Seed e Idriss, 1982).

L'allegato 2 alla citata Ordinanza, in accordo con questo orientamento, fornisce una classificazione dei profili stratigrafici del suolo di fondazione, funzionali alla definizione dell'azione sismica di progetto.

La classificazione nel suo complesso descrive le seguenti 7 tipologie:

**A** – Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 metri.

**B** – Depositi di sabbie e ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica NSPT > 50, o coesione non drenata  $c_u > 250$  KPa).

**C** – Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero resistenza penetrometrica  $15 < \text{NSPT} < 50$ , o coesione non drenata  $70 < c_u < 250$  KPa).

**D** – Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di Vs30 < 180 m/s ( $\text{NSPT} < 15$ ,  $c_u < 70$  KPa).

**E** – Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di Vs30 simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 metri, giacenti su un substrato di materiale più rigido con Vs30 > 800 m/s.

In aggiunta a queste categorie, per le quali l'Ordinanza fornisce gli elementi per il calcolo delle azioni sismiche di progetto, ne vengono considerate altre 2 per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare.



**S1** – Depositi costituiti da, o che includono uno strato spesso almeno 10 metri di argille/limi di bassa consistenza con elevato indice di plasticità ( $IP > 40$ ) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di  $V_{s30} < 100$  m/s ( $10 < c_u < 20$  KPa).

**S2** – Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

#### **B.3.4.6 Azione sismica locale**

Le tipologie di suolo descritte e i parametri riportati, possono essere utilizzati per valutare l'influenza delle condizioni locali sull'azione sismica.

L'accelerazione massima del terreno che caratterizza il sito, può essere pertanto calcolata moltiplicando l'accelerazione massima su suolo rigido, caratteristica della zona in cui è stato classificato il territorio comunale ( $a_g$ ), per un **Fattore Suolo (S)** che sintetizza l'amplificazione locale.

L'allegato 2 all'ordinanza fornisce i valori del fattore suolo (S) da impiegare per la valutazione della componente orizzontale secondo il seguente schema:

| <b>Categoria di suolo</b> | <b>Fattore suolo</b> |
|---------------------------|----------------------|
| <b>A</b>                  | 1.00                 |
| <b>B</b>                  | 1.25                 |
| <b>C</b>                  | 1.25                 |
| <b>D</b>                  | 1.35                 |
| <b>E</b>                  | 1.25                 |

**Tabella 10 – Categorie di suoli per il relativo fattore suolo**

L'European Committee for Standardization, attraverso il documento noto come Eurocodice 8 (Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings), da cui sono in larga parte tratte le norme tecniche allegate all'OPCM 3274, fornisce una scansione di maggior dettaglio del Fattore suolo in maniera differenziata in funzione dell'entità della magnitudo dell'evento sismico atteso.

Per eventi con magnitudo delle onde superficiali ( $M_s$ ) superiore a 5,5 i fattori suolo sono differenziati come segue:



| Categoria di suolo | Fattore suolo |
|--------------------|---------------|
| A                  | 1.00          |
| B                  | 1.20          |
| C                  | 1.15          |
| D                  | 1.35          |
| E                  | 1.40          |

**Tabella 11 – Fattore suolo Per eventi con magnitudo delle onde superficiali (Ms) superiore a 5.**

Per eventi con magnitudo delle onde superficiali (Ms) inferiore a 5,5 i fattori suolo sono invece differenziati come sotto descritto:

| Categoria di suolo | Fattore suolo |
|--------------------|---------------|
| A                  | 1.00          |
| B                  | 1.35          |
| C                  | 1.50          |
| D                  | 1.80          |
| E                  | 1.60          |

**Tabella 12 - Fattore suolo per eventi con magnitudo delle onde superficiali (Ms) inferiori a 5.5.**

#### **B.3.4.7 Profili topografici di dettaglio**

L'individuazione degli assetti topografici in grado di condizionare la risposta sismica di sito richiede il riconoscimento di tutti gli elementi morfologici di attenzione (dorsali, creste, scarpate, selle, cime isolate), che intersechino le aree d'interesse, e la successiva analisi e caratterizzazione morfometrica degli stessi.

L'approccio utilizzato nella predisposizione del presente elaborato, si è dunque articolato in due fasi: una prima fase di riconoscimento sistematico degli elementi morfologici lineari e puntuali che intersechino le aree di interesse proposte dalle amministrazioni comunali; la successiva analisi degli assetti morfologici e delle caratteristiche morfometriche dei versanti delimitati al piede o in scarpata dagli elementi riconosciuti, condotta attraverso la analisi di profili topografici di dettaglio rappresentativi.

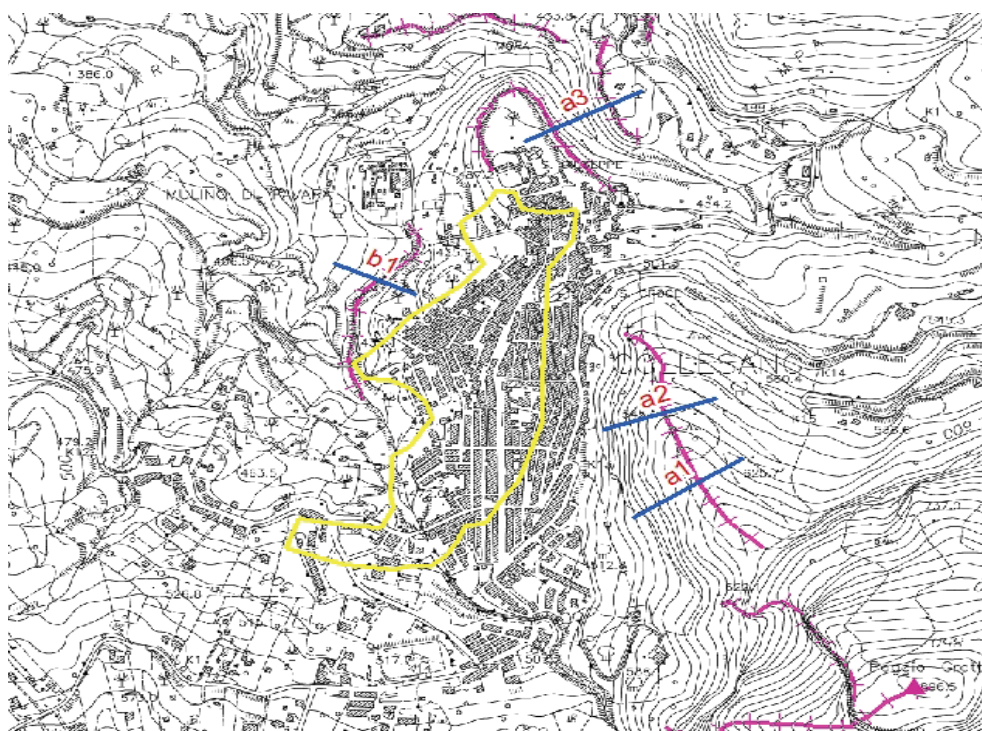
Specificatamente al territorio comunale di Collesano, sono stati riconosciuti e cartografati gli elementi morfologici che ricadono all'interno dell'area d'interesse perimetrata.



### **COLLESANO: CENTRO ABITATO**

All'interno del territorio comunale di Collesano sono state riconosciute e cartografate diverse linee principale di scarpata utilizzando i criteri di riconoscimento in precedenza descritti. La carta degli elementi morfologici presentati in Fig. 5 mostra gli elementi che possono dar luogo a effetti di amplificazione sismica, configurandosi come potenziali siti di attenzione nello studio delle condizioni di microzonazione sismica.

La linea di scarpata A1 si sviluppa per circa 500 metri, a quote comprese tra 420 m e i 580 m s.l.m., in direzione OSO-ENE rappresentando un limite naturale allo sviluppo occidentale del Centro abitato. Dai profili di dettaglio “Collesano A1” e “Collesano A2”, si evince che, in questo tratto, le scarpate si caratterizzano per avere un valore angolare della pendenza al piede del versante compreso tra i 15° e i 22°. Queste due scarpate delimitano i banconi lapidei a Ovest del centro Abitato che sono oggetto di fenomeni di dissesto gravitativo di tipo crollo.



**Figura 13 - Profili topografici di dettaglio delle scarpate morfologiche di Collesano.**



### B.3.4.8 Caratterizzazione Sismica

In base a quanto detto in precedenza, si è provveduto alla caratterizzazione sismica dell'area del territorio Comunale, tenuto conto della localizzazione geografica e delle caratteristiche litostratigrafiche e topografiche del sito.

Pertanto, con l'ausilio del programma "Spettri NTC ver. 1.0.3" si sono potuti calcolare ed acquisire i parametri **ag**, **Fo** e **Tc** in funzione del tempo di ritorno  $T_r$ , per i quali vengono riportati i diagrammi e le tabelle relative.

Figura 14 – Individuazione della pericolosità del sito di interesse (Spettri NTC ver. 1.0.3)



### Valori dei parametri $a_g$ , $F_o$ , $T_c^*$ : variabilità col periodo di ritorno $T_R$

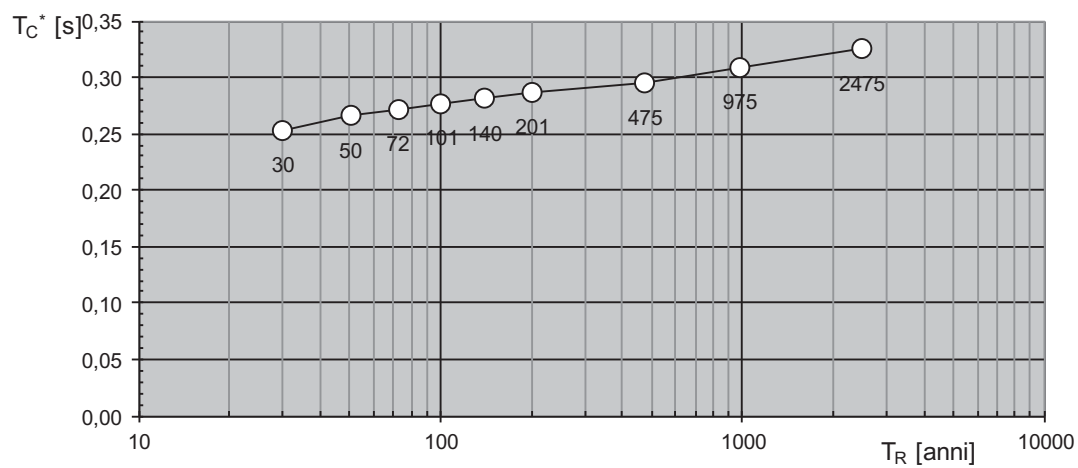
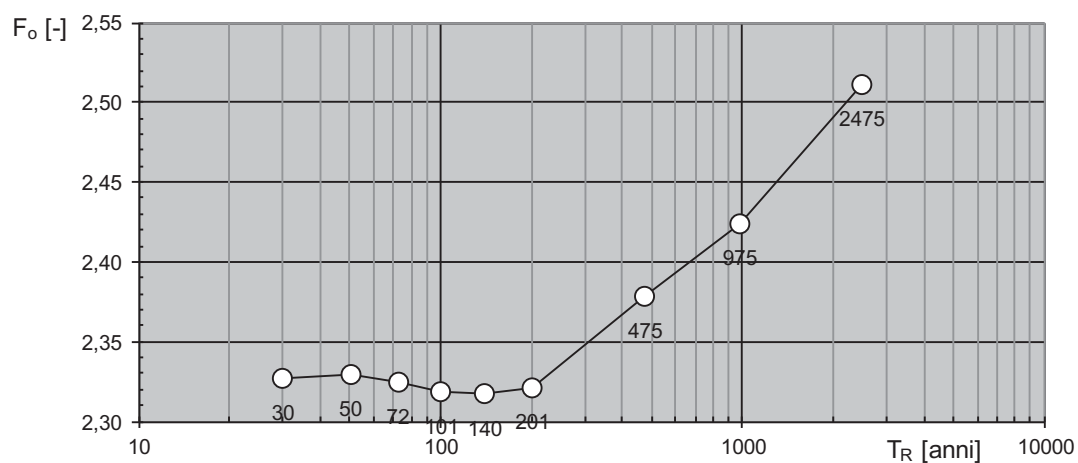
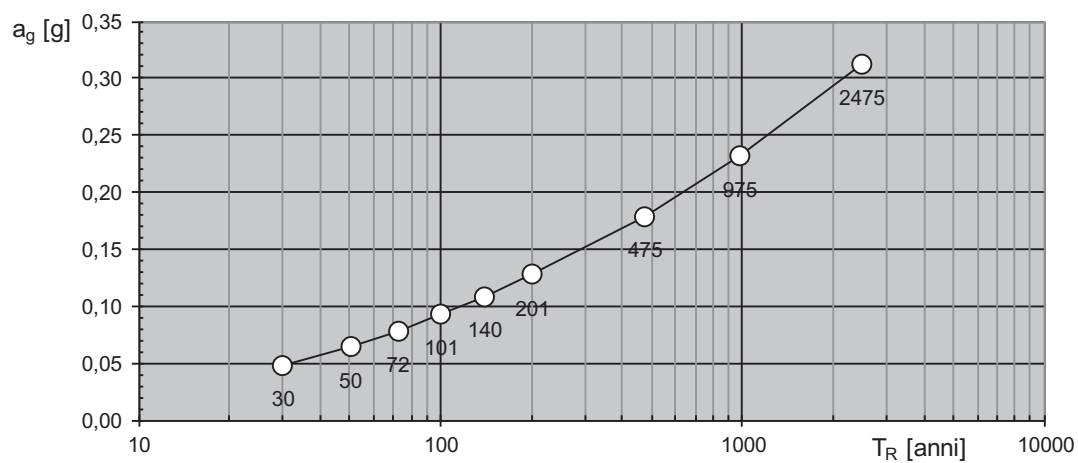
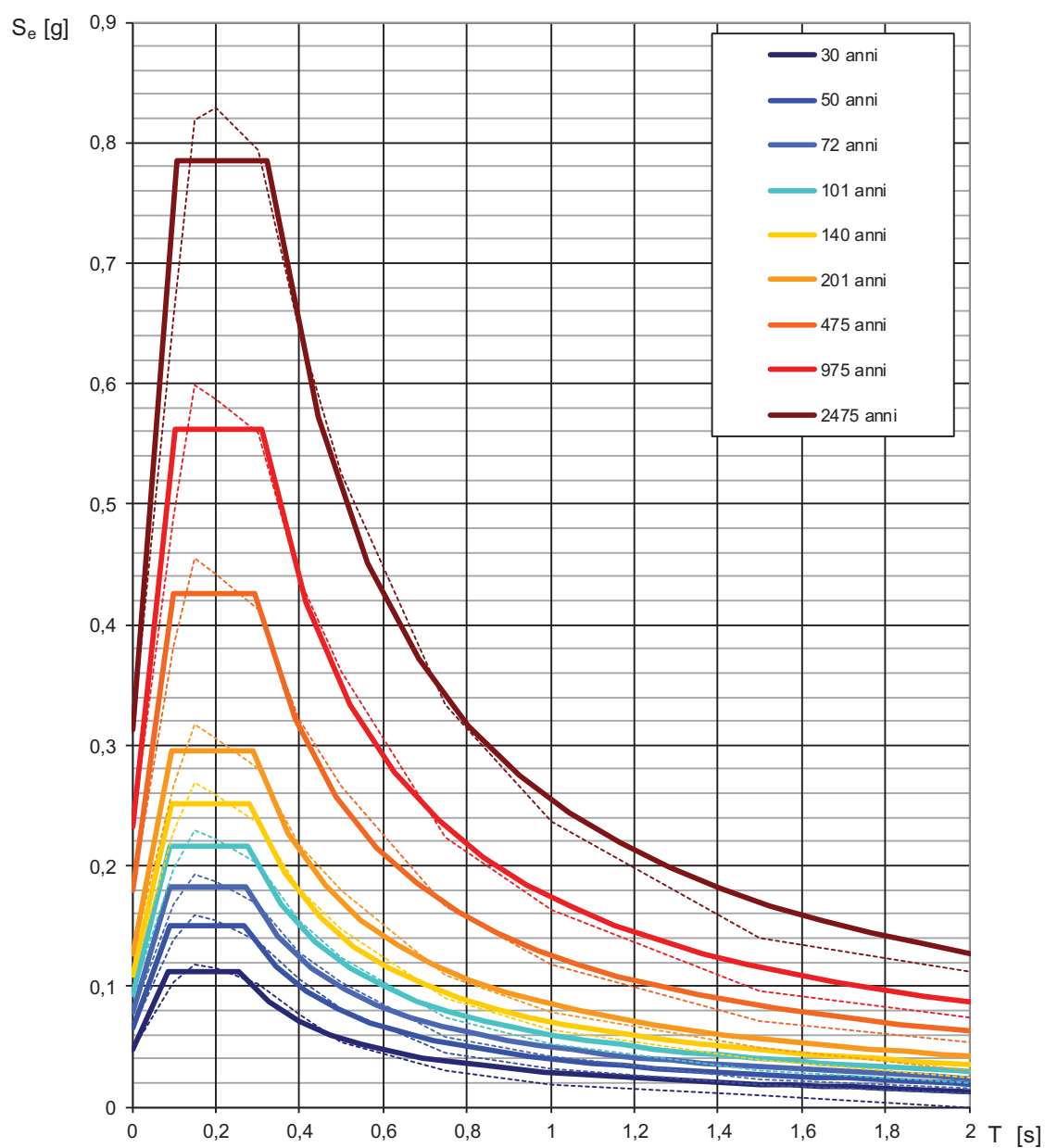


Figura 15 - Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_c$  in funzione del tempo di ritorno  $T_R$ **Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno  $T_R$  di riferimento**Figura 16 - Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno  $T_R$  di riferimento.



### Valori dei parametri $a_g$ , $F_o$ , $T_c^*$ per i periodi di ritorno $T_R$ di riferimento

| $T_R$<br>[anni] | $a_g$<br>[g] | $F_o$<br>[-] | $T_c^*$<br>[s] |
|-----------------|--------------|--------------|----------------|
| 30              | 0,048        | 2,327        | 0,254          |
| 50              | 0,065        | 2,330        | 0,266          |
| 72              | 0,078        | 2,324        | 0,272          |
| 101             | 0,093        | 2,318        | 0,277          |
| 140             | 0,109        | 2,317        | 0,281          |
| 201             | 0,127        | 2,321        | 0,287          |
| 475             | 0,179        | 2,378        | 0,295          |
| 975             | 0,232        | 2,424        | 0,309          |
| 2475            | 0,312        | 2,511        | 0,325          |

Figura 17 - Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$  e  $T_c$  per periodo di ritorno  $T_R$

#### B.3.4.9 carta della pericolosità

Con l'obiettivo di classificare il territorio comunale con il maggiore dettaglio possibile, da un punto di vista della pericolosità sismica, si è provveduto ad elaborare una classificazione che, considerando le differenze di comportamento descritte attraverso il Fattore suolo, risulti maggiormente significativa a scala locale, fungendo da base cartografica per le successive fasi dell'analisi dell'elaborazione della cartografia che avrà una funzione di operatività nella gestione del territorio in fase di emergenza.

Sono stati analizzati gli elementi relativi alle caratteristiche del territorio stesso, indipendentemente dalla sua sismicità (considerata costante in tutto il territorio comunale in conformità a quanto previsto dalla OPCM 3274).

La rappresentazione della pericolosità è pertanto stata eseguita sulla base delle indicazioni, del livello di amplificazione generato dal terreno in superficie.

I limiti intrinseci del metodo descritto consistono, prevalentemente, nella distribuzione della densità e della qualità dei dati utilizzati che, si ricorda, derivano da banche dati create per diversi scopi e con alcune semplificazioni introdotte circa la corrispondenza tra natura litologica dei substrati ed il livello di amplificazione generabile.



La cartografia prodotta in questa fase preliminare di lavoro rappresenta pertanto una zonazione delle aree che a parità di evento sismico, indipendentemente dalla sua magnitudo, manifestano maggiore o minore tendenza all'amplificazione degli effetti in superficie (in termini di accelerazione orizzontale) e di conseguenza sono caratterizzate da maggiore o minore pericolosità sismica. Ai fini della valutazione della vulnerabilità del territorio Comunale è stata derivata la pericolosità geologica del territorio comunale di Collesano ottenuta moltiplicando tra loro le caratteristiche litotecniche dei terreni affioranti e il fattore suolo così come in precedenza presentato. Quest'ultima cartografia ha permesso di classificare ciascuna delle sezioni censuarie secondo la loro maggiore o minore tendenza ad amplificare le onde sismiche a parità di evento e per ciascuna delle quali viene espressa un grado di vulnerabilità media.

#### **B.3.4.10 Elementi a rischio e valore**

La microzonazione sismica ai fini dell'attività di protezione civile è stata realizzata con l'obiettivo di classificare con un livello di dettaglio opportunamente scelto il tessuto urbano fino a classificare mediamente le singole sezioni censuarie. A tale scopo il territorio comunale è stato suddiviso in tre zone:

1. l'area di maggiore importanza ed interesse, in corrispondenza della quale è stata eseguita una approfondita fase di analisi. Questa è quella in corrispondenza degli edifici,
2. la parte del territorio immediatamente circostante agli edifici per un raggio di 10 m;
3. La restante parte del territorio costituito da tutte le aree libere.

#### **B.3.4.11 Vulnerabilità e rischio associato**

La vulnerabilità associata al pericolo sismico viene utilizzata per rappresentare il livello di esposizione al rischio relativo degli edifici e delle strutture presenti sul territorio comunale fornendone una rappresentazione in termini relativi.

Il parametro vulnerabilità, nell'ambito del presente lavoro, è utilizzato per esprimere le



modalità con cui gli edifici rispondono alle scosse sismiche in funzione delle proprie caratteristiche strutturali/costruttive. Infatti, è vero che, ogni edificio può resistere ad un determinato valore di intensità della scossa sismica e che una determinata scossa sismica possa essere in grado di distruggere un edificio poco resistente e di lasciare intatto un edificio molto resistente. Ed è in quest'ottica che ai fini della classificazione della vulnerabilità si è tentato di differenziare il comportamento atteso degli edifici considerando la possibilità che nel corso di un evento sismico tutti gli edifici vengano contemporaneamente interessati da una scossa con stessa magnitudo, e pertanto da un livello di sollecitazione uniforme. Vista la limitata estensione del territorio in esame e considerata la natura dei sismi ipotizzabili per il territorio comunale, tale ipotesi risulta ampiamente verificata.

La EMS – 98 classifica la vulnerabilità degli edifici in sei categorie con valore decrescente indicate con le lettere da A a F. Le prime tre categorie (A – C) rappresentano la maggior parte degli edifici in pietra, mattoni e in cemento armato. Le classi D ed E una progressiva diminuzione in termini di vulnerabilità in conseguenza dell'applicazione delle normative antisismiche (earthquake resistant design ERD) e comprendono anche gli edifici in legno e quelli in acciaio. La classe F è intesa a rappresentare la vulnerabilità delle strutture progettate con accorgimenti antisismici di alto livello.

La classificazione sopra riportata evidenzia un panorama completo di tipologie strutturali che però non risulta pienamente utilizzabile in un contesto come quello del territorio comunale di Collesano, dal momento che la maggior parte degli edifici risulta classificabile in solo 3 categorie (B, C e D).

Tale constatazione, oltre alle oggettive difficoltà di rilievo di tali caratteristiche su un totale di oltre 2400 edifici, ha condotto ad una sostanziale riformulazione della classificazione, funzionale alla migliore utilizzazione del patrimonio informativo disponibile e con un maggiore collegamento alle caratteristiche del territorio.

Il procedimento di analisi seguito per la definizione del livello di vulnerabilità ha pertanto considerato i seguenti due elementi caratteristici degli edifici:

- l'età o epoca di realizzazione;
- l'altezza in rapporto al numero di piani.



L'informazione che si riferisce all'età degli edifici, è stata impiegata sia per rappresentare il decadimento delle prestazioni comportamentali di resistenza dovuto al trascorrere del tempo sia per connotare da un punto di vista tipologico le caratteristiche strutturali, i materiali impiegati, le tecniche costruttive, nei diversi macroperiodi considerati. Alla luce delle classificazioni riportate nell'EMS-98, corrispondono, infatti, a differenti livelli di vulnerabilità sismica.

L'utilizzo dei dati riguardanti l'altezza degli edifici rappresenta un ulteriore parametro strutturale molto significativo sotto il profilo della risposta sismica. Infatti, all'aumentare dell'altezza, gli edifici risultano essere più sollecitati dall'azione sismica sia sulla struttura in elevazione e sia sulle fondazioni.

Il calcolo della vulnerabilità è stato riferito ai soli edifici escludendo di fatto la classificazione per le aree contermini dal momento che queste non sono caratterizzabili ai sensi della definizione data in precedenza. La loro vulnerabilità viene posta pari a 1 (valore minimo).

I valori di vetustà, di altezza e della tipologia costruttiva degli edifici sono stati elaborati partendo dai valori ricavate dal censimento ISTAT 2011.

Il seguente elenco sintetizza lo schema di classificazione utilizzato per la vetustà, riportando i valori relativi.

- ✓ Edifici realizzati prima del 1919
- ✓ Edifici ad uso abitativo costruiti tra il 1919 e il 1945
- ✓ Edifici ad uso abitativo costruiti tra il 1946 e il 1961
- ✓ Edifici ad uso abitativo costruiti tra il 1962 e il 1971
- ✓ Edifici ad uso abitativo costruiti tra il 1972 e il 1981
- ✓ Edifici ad uso abitativo costruiti tra il 1982 e il 1991
- ✓ Edifici ad uso abitativo costruiti dopo il 1991.

Il seguente elenco sintetizza, in analogia al precedente, lo schema di classificazione dell'altezza degli edifici, riportando i valori relativi.

- ✓ Edifici ad uso abitativo con 1 piano
- ✓ Edifici ad uso abitativo con 2 piani



- ✓ Edifici ad uso abitativo con 3 piani
- ✓ Edifici ad uso abitativo con 4 o più piani.

L'applicazione della formula di calcolo del rischio descritta nel precedente paragrafo 4.5 è stata effettuata incrociando a coppie i valori relativi di vetustà, altezza, valore attribuiti ai singoli edifici (per ottenere il danno) con quello della pericolosità secondo il seguente schema:

$$\text{VETUSTA}' \times \text{ALTEZZA} = \text{VULNERABILITA}'$$

|         | Altezza |    |    |
|---------|---------|----|----|
| Vetustà | 1       | 2  | 3  |
| 1       | V1      | V1 | V2 |
| 2       | V1      | V2 | V2 |
| 3       | V2      | V3 | V4 |
| 4       | V3      | V4 | V4 |

Tabella 13 - Matrice per il calcolo della vulnerabilità del territorio comunale

$$\text{VULNERABILITA}' \times \text{VALORE} = \text{DANNO}$$

|               | Valore |    |    |
|---------------|--------|----|----|
| Vulnerabilità | 1      | 2  | 3  |
| 1             | D1     | D1 | D2 |
| 2             | D2     | D2 | D3 |
| 3             | D3     | D3 | D4 |
| 4             | D3     | D4 | D4 |

Tabella 14 - Matrice di valutazione del danno atteso nel territorio comunale.



### DANNO x PERICOLOSITA' = RISCHIO

| Danno | Pericolosità |    |    |    |
|-------|--------------|----|----|----|
|       | 1            | 2  | 3  | 4  |
| 1     | R1           | R1 | R1 | R2 |
| 2     | R1           | R2 | R2 | R3 |
| 3     | R2           | R3 | R3 | R4 |
| 4     | R3           | R3 | R4 | R4 |

Tabella 15 - Matrice di valutazione del rischio

| CLASSE                                   | DEFINIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                         | DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CLASSE 1</b><br>danno nullo o leggero | Porzioni di territorio prive di insediamenti e costruzioni, infrastrutture stradali prive di ponti e sopraelevate, aree agricole, attrezzate a parco per il gioco e per lo sport, aree cimiteriali, zone a parcheggio (E1, E2, E3, E5, Sc, T1, T2, T3, T4, P).                                      | Non ci sono costruzioni e le infrastrutture presenti sono passibili di danni leggeri o nessun danno.                                                                                                                                             |
|                                          | Porzioni di territorio inedificate o edificate recentemente destinate a nuovi complessi insediativi, ad insediamenti per attività produttive, industriali, artigianali, commerciali o assimilate, direzionali e di servizio (C2, C3, C4, D1 e D2, D3).                                              | Costruzioni recenti o in fase di edificazione secondo normativa sismica aggiornata, passibili di nessuna perdita di vite umane e nessun danno oppure pochi danni leggeri.                                                                        |
| <b>CLASSE 2</b><br>danno leggero         | Porzioni di territorio parzialmente edificate e/o destinate alla costruzione di nuovi insediamenti (C1)                                                                                                                                                                                             | Costruzioni di età varia con differente vulnerabilità, mediamente passibili di danni da leggeri a moderati, miste a costruzioni in fase di edificazione, passibili di danni leggeri. Possibili problemi per l'incolumità delle persone.          |
| <b>CLASSE 3</b><br>danno moderato        | Porzioni di territorio totalmente o parzialmente edificate, aree per l'istruzione, aree per attrezzature di interesse comune, attrezzature sanitarie ed ospedaliere, aree per attrezzature tecnologiche, impianti speciali e di interesse pubblico, impianti militari (B, E4, Sa, F1, F2 Sb, I.M. ) | Costruzioni di età varia con differente grado di vulnerabilità in funzione delle caratteristiche strutturali, mediamente passibili di danni moderati, edifici scolastici e comunitari, possibili problemi per l'incolumità umana.                |
| <b>CLASSE 4</b><br>danno grave           | Porzioni di territorio con carattere storico e di pregio ambientale (A).                                                                                                                                                                                                                            | Costruzioni di età mediamente antica, caratterizzate da vulnerabilità in media più elevata, in funzione delle caratteristiche strutturali, passibili di danni da moderati a gravi. Possibili perdite di vite umane e lesioni gravi alle persone. |

Tabella 16 - Definizione delle classi di danno-vulnerabilità ai fini della zonazione del rischio sismico

L'analisi dei dati descritti è stata eseguita su supporto GIS allo scopo di fornire una rappresentazione cartografica di insieme. La seguente figura mostra una dimostrazione, a scala di dettaglio, dei risultati ottenuti. Essa descrive, per ogni singolo edificio e per il territorio immediatamente circostante, le condizioni di esposizione al rischio sismico



secondo una scala relativa di valori sintetizzata nella seguente tabella.

|    |               |
|----|---------------|
| R0 | NULLO         |
| R1 | BASSO         |
| R2 | MODERATO      |
| R3 | ELEVATO       |
| R4 | MOLTO ELEVATO |

Tabella 17 - Rischio sismico Livello di esposizione del territorio ai fini delle attività di protezione civile



Figura 18 – Classe di rischio medio per singolo edificio



| CLASSE    | DEFINIZIONE             | DESCRIZIONE                                                                                                            |
|-----------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>R1</b> | <b>RISCHIO NULLO</b>    | Danni nulli o leggeri agli edifici al patrimonio ed alle infrastrutture, nessun problema di incolumità per le persone. |
| <b>R2</b> | <b>RISCHIO BASSO</b>    | Danni leggeri agli edifici ed al patrimonio, possibili problemi per l'incolumità delle persone.                        |
| <b>R3</b> | <b>RISCHIO MODERATO</b> | Danni moderati agli edifici ed al patrimonio, possibili problemi per l'incolumità delle persone.                       |
| <b>R4</b> | <b>RISCHIO ELEVATO</b>  | Danni gravi agli edifici ed al patrimonio, possibili perdite di vite umane e lesioni gravi alle persone.               |

Tabella 18 - Zonazione sismica in base alle 4 classi di rischio introdotte.

### B.3.5 Rischio chimico - industriale

Per rischio chimico si deve intendere l'immissione massiva ed incontrollata nell'ambiente di sostanze chimiche tossiche o nocive, tali da potere provocare danni diretti o indiretti all'uomo, agli animali, alla vegetazione e alle cose.

La presenza sul territorio di stabilimenti industriali, che utilizzano o detengono sostanze chimiche per le loro attività produttive, espone la popolazione e l'ambiente circostante al rischio industriale. In caso di incidente industriale le sostanze tossiche rilasciate nell'atmosfera possono provocare gravi danni alla popolazione ed al territorio.

I rischi legati all'esposizione della popolazione variano a seconda delle caratteristiche delle sostanze, della loro concentrazione, della durata d'esposizione e dalla dose assorbita. Secondo la normativa in vigore: D. Lgs. 334/99, D.M. 95/01, D. Lgs. 21/09/05 n. 238 in attuazione alla Direttiva 2003/105/CE che modifica la Direttiva 96/82/CE "Seveso 2" il rischio chimico/industriale viene definito come: "la possibilità di accadimento di incidenti rilevanti, connessi ad uno sviluppo incontrollato di un'attività industriale che dia luogo ad un pericolo grave, immediato o differito, per l'uomo, all'interno dello stabilimento e per l'ambiente, all'esterno".

Gli effetti sull'ambiente sono legati alla contaminazione del suolo, dell'acqua e dell'atmosfera da parte delle sostanze tossiche.



All'interno del Dipartimento della Protezione Civile l'attività di valutazione del fenomeno e dei suoi effetti compete al Servizio Rischio Tecnologico (Ufficio II - Rischi idrogeologici e antropici).

Per rischio industriale si intende la possibilità che in seguito a un incidente in un insediamento industriale si sviluppino:

- Un incendio, con il coinvolgimento di sostanze infiammabili;
- Un'esplosione con il coinvolgimento di ulteriori sostanze esplosive;
- Una nube tossica, con il coinvolgimento di sostanze che si liberano allo stato gassoso, i cui effetti possano causare danni alla popolazione o all'ambiente.

Nel Comune di Collesano attualmente non insistono impianti produttivi i cui parametri comportino adempimenti di cui all'art. 6 del citato D.L.vo 334/99.

Per quanto riguarda, invece, le aree di stoccaggio e distribuzione "materiali infiammabili" e le aree di stoccaggio e distribuzione di carburante e gas che insistono sul territorio comunale, esse sono riportate nell'allegata carta di sintesi della logistica dalla quale si evincono la loro ubicazione sul territorio e il maggiore e il minore inserimento nel tessuto urbano ed infrastrutturale anche in relazione ai beni sensibili e strategici presenti nel centro abitato.

Per ciò che concerne le condutture sotterranee di idrocarburi fluidi o di altre eventuali sostanze inquinanti, presenti sul territorio comunale, è necessario che le stesse siano dotate di caratteristiche strutturali e gestionali tali, da determinare livelli di rischio accettabili per il territorio attraversato. Come già ricordato il territorio comunale è attraversato da una rete di metanodotti, gestiti direttamente dalla ENI-GAS, alle quali si rimanda per una completa dettagliata analisi del rischio.

#### **B.3.5.1 – Rischio chimico dovuto al trasporto di sostanze pericolose**

Il rischio chimico dovuto al trasporto di sostanze pericolose è costituito dalla possibilità che durante il trasporto stradale, ferroviario ed aereo di una sostanza pericolosa, si verifichi un incidente, ed un successivo sversamento in grado di provocare danni alle persone sia per contaminazione diretta dovuta all'esposizione a tale sostanza che indiretta data dalla contaminazione ambientale ed in particolare delle falde acquifere. Si tratta di



un rischio particolarmente importante in quanto i materiali trasportati possono venire a trovarsi molto vicino alla popolazione, ed inoltre, le modalità d'intervento potrebbero rivelarsi molto più complesse e difficoltose non essendo ovviamente possibile conoscere a priori la località in cui potrebbe verificarsi un eventuale incidente, né la natura della sostanza trasportata. Non esiste una precisa valutazione del rischio, come per altri tipi di eventi, ma è possibile fornirne una stima in base alla frequenza di transito di mezzi adibiti al trasporto di sostanze pericolose e alla relativa probabilità attesa di incidente nel territorio comunale.

### **B.3.6 Eventi meteorici intensi**

Sotto questa denominazione vengono considerati gli eventi atmosferici in grado di arrecare gravi danni alla collettività; in genere si caratterizzano per la brevità e la particolare intensità del fenomeno.

Sebbene tali eventi si verificano con una frequenza elevata, le possibilità di previsione sono estremamente limitate a causa dell'indeterminatezza locale con cui i fenomeni si manifestano.

#### **B.3.6.1 Nubifragi e trombe d'aria**

Nel primo caso si tratta di violenti rovesci temporaleschi, che in genere si manifestano nel periodo estivo o nei primi mesi autunnali, in concomitanza di situazioni meteorologiche caratterizzate da elevata instabilità.

Durante questi eventi, generalmente, i problemi maggiori derivano dall'incapacità di smaltimento delle acque meteoriche da parte della rete scolante, talvolta impedita dalla presenza di opere (attraversamenti tombinati, discarica materiali) che riducono la sezione di deflusso.

In alcuni casi le fognature manifestano limiti nel dimensionamento, spesso aggravato dall'intasamento delle bocchette di scolo o dall'ostruzione dei collettori sotterranei ad opera di detriti, frammenti vegetali e rifiuti trascinati dalle acque all'interno delle tubature, quindi, è altamente consigliata la revisione e la pulizia, con cadenze stagionali, delle suddette.



Viceversa le trombe d'aria, dette anche "tornado", sono fenomeni anch'essi associati a situazioni meteorologiche instabili, in cui avviene lo scontro di masse d'aria calda e fredda, in presenza di elevati tassi di umidità e possono essere accompagnate da violenti scrosci di pioggia. I nubifragi, di per sé raramente pericolosi per le vite umane, assumono notevole rilievo a causa dell'esposizione al rischio di danneggiamento per i beni, le merci (magazzini, negozi, laboratori) e gli impianti tecnologici, che solitamente vengono collocati nei seminterrati dei fabbricati.

### **B.3.6.2 Grandinate e grandi nevicate**

Durante la stagione estiva, i rovesci temporaleschi possono essere accompagnati da grandinate, talora di notevole intensità. Tali fenomeni possono essere fonte di grave danneggiamento delle colture, di fabbricati e di veicoli. Le grandinate sono raramente pericolose per le persone e per animali, tuttavia dal momento che a volte il peso dei singoli elementi può raggiungere dimensioni ragguardevoli, è opportuno raccomandare sempre la ricerca di ripari per coloro che si venissero a trovare all'aperto durante temporali di forte intensità.

Problemi connessi con le grandinate sono costituiti da:

- allagamenti provocati dall'intasamento delle bocchette di scolo ad opera dei chicchi di grandine e degli elementi vegetali abbattuti (foglie e rami);
- disturbo alla viabilità per riduzione della visibilità e aumento della scivolosità stradale.

Assumono valenza di protezione civile precipitazioni abbondanti, superiori ai 30 cm. Le basse temperature possono, inoltre, favorire la formazione di ghiaccio, particolarmente pericoloso sia per il traffico veicolare, che per quello pedonale. A tal proposito, in seguito al verificarsi di fenomeni particolarmente abbondanti, il Sindaco valuta per il proprio territorio la possibilità di emanare un'ordinanza per la chiusura delle scuole di ogni ordine e grado. Facendo ricorso ai mezzi di proprietà comunale e di proprietà privata per assicurare il transito veicolare. Questa operazione viene fatta secondo un ordine di priorità. In un primo momento intervento per assicurare la circolazione delle vie principali di comunicazione e successivamente le strade secondarie e periferiche.



### B.3.7 Rischio incendi

Anche in questo caso il Rischio è definito come la probabilità (P) che un evento possa avvenire, in una data area ed in un determinato periodo di tempo, producendo un danno (D). Ai sensi della L. 353/2000, *“per incendio boschivo si intende un fuoco che tende ad espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate che si trovano all’interno delle stesse aree, oppure su terreni, coltivati o incolti, e pascoli limitrofi alle aree”*.

Nel caso in cui il fuoco va ad interessare l’ambiente antropizzato si parla di incendio di interfaccia. Più propriamente, per interfaccia urbano-rurale si definiscono quelle zone, aree o fasce, nelle quali le aree naturali e le strutture antropiche vengono a contatto.

Al fine di pianificare questo rischio sono state seguite le direttive esposte nella Legge del 28 agosto 2007 n. 3606 “Disposizioni urgenti di protezione civile dirette a fronteggiare lo stato di emergenza in atto nei territori delle regioni Lazio, Campania, Puglia, Calabria e della regione Siciliana in relazione ad eventi calamitosi dovuti alla diffusione di incendi e fenomeni di combustione”.

Secondo la normativa vigente, per pianificare un corretto modello d’intervento è necessario:

1. Individuare la zona d’Interfaccia;
2. Valutare il Rischio;
3. Valutare la Pericolosità;
4. Analizzare la Vulnerabilità;
5. Stabilire i livelli di allerta;
6. Individuare il modello d’intervento.

Gli incendi boschivi riconducibili a cause naturali mostrano, statisticamente, una percentuale trascurabile nel totale degli incendi. La maggior parte degli incendi boschivi ha un’origine prevalentemente colposa/dolosa; le statistiche mostrano che, la maggior parte degli incendi, hanno avvio da pratiche agrarie quali:

- la bruciatura delle stoppie o la pulizia dei fossi sfuggite al controllo;



- dall'abbandono di mozziconi di sigarette accesi, spesso favoriti dall'accumulo di materiale combustibile (erba, discariche, ecc.);
- dal transito e nella sosta di autoveicoli, le cui marmitte catalitiche sviluppano elevate temperature, divenendo il "Trigger" per la combustione della vegetazione sottostante.

In considerazione di quanto sopra va sottolineata l'importanza di adottare regolamenti e strumenti (sistemazione sbarre, ecc.) per impedire la circolazione dei veicoli non autorizzati in percorsi fuoristrada o nelle zone a rischio.

Il **rischio incendi di interfaccia** appartiene a quella categoria di rischi accidentali, cioè legati a fatti occasionali o scatenati da comportamenti scellerati dell'uomo, legati alla inosservanza di semplici norme di prevenzione o alla sua azione dolosa, che interessano le aree di interconnessione tra la struttura antropizzata e le aree naturali.

Per la definizione della fascia di interfaccia, che ha una larghezza variabile tra 25-50 m, si è fatto riferimento alla perimetrazione contenuta nella carta tecnica regionale alla quale sono state affiancate valutazioni derivanti dalle caratteristiche fisiche e antropomorfe del territorio.

Partendo dalla fascia di interfaccia, si è tracciata una fascia di contorno (fascia perimetrale) di circa 200 metri, utile per la valutazione della pericolosità e per predisporre le azioni da compiere nelle varie fasi operative.

Per ciò che concerne lo scenario relativamente al rischio incendio boschivo per il Comune di Collesano, si vuole fare riferimento al **"PIANO SPEDITIVO DI PROTEZIONE CIVILE – applicazione per il rischio di incendio di interfaccia"** (redatte ai sensi dell'art. 108 del D.Lvo n. 112/98) di cui il Comune è provvisto, delibera della Giunta Comunale \_\_\_\_\_ dell' \_\_\_\_\_.

Si ricorda inoltre che nella zona i periodi di maggior pericolosità per lo sviluppo di incendi boschivi si registrano nel periodo della stagione estiva, quando le elevate temperature sono spesso accompagnate da periodi siccitosi. In tali periodi può essere emanata dal Presidente della Regione Sicilia la dichiarazione di massima pericolosità, in rispetto della quale è vietata l'accensione dei fuochi nei pressi delle aree boscate. In questi



periodi in cui il rischio è particolarmente elevato deve essere rafforzata l'azione di vigilanza.

Per rischio incendi di interfaccia si intendono quegli incendi che investono zone urbane o zone più o meno antropizzate talvolta contigue a superfici boscate. La normativa di riferimento per l'analisi del rischio incendi di interfaccia è l'O.P.C.M. 3606/2007, emanata a seguito dei gravi incendi che hanno colpito l'Italia centro-meridionale durante la stagione estiva del 2007.

Esistono una serie di accorgimenti e di attività finalizzate alla mitigazione e al contrasto del rischio incendi di interfaccia quali ad esempio la realizzazione di fasce tagliafuoco che blocca o rallenta l'avanzamento delle fiamme, facilitandone lo spegnimento; la dislocazione di aree attrezzate con torrette di avvistamento che è fondamentale per l'individuazione tempestiva degli incendi; Il sistema HOTSPOT che permette di rilevare in tempo reale i fuochi attivi sul territorio che abbiano un certo vigore o ancora il Piano A.I.B. che, tra l'altro, redatto dalla Regione Siciliana, predispone la flotta aerea per contrastare gli incendi.

La metodologia di analisi dettata dal manuale prevede, innanzitutto, la delimitazione delle zone di interesse, cioè della fascia perimetrale di 200 m, base per l'analisi della pericolosità, e la zona di interfaccia (50 m all'interno dell'urbano), che costituisce la base per l'individuazione degli esposti al rischio e per il calcolo della vulnerabilità.

**Nello specifico, la valutazione del rischio incendi di interfaccia (TAV. 5) è stata condotta esclusivamente tenendo conto della sola analisi della densità di vegetazione (che incide e non poco sulla velocità di propagazione degli incendi) presente lungo la fascia perimetrale.**



### **B.3.8 Rischio interruzione rifornimento idrico**

L'interruzione del servizio di approvvigionamento ed erogazione idrica può essere Imputato a diversi motivi, da quelli che alterano la natura chimico/biologica delle acque a fattori logistici. Le maggiori cause che comportano tale rischio sono:

- Contaminazione dell'acqua alla sorgente o al punto di captazione;
- Contaminazione di serbatoio di acqua e di sistema di trattamento;
- Abbassamento della falda e riduzione della portata;
- Allagamento e/o arresto di degli impianti sollevamento;
- Interruzione di energia elettrica;
- Riduzione della disponibilità idrica a causa di fenomeni quali alluvioni, frane, gelo persistente, terremoti o rottura di tubazioni.

Nel caso si manifesti tale emergenza, si dovrà provvedere all'approvvigionamento di acqua potabile in bottiglie per uso alimentare e, se l'emergenza dovesse persistere, tale approvvigionamento potrà essere integrato con autobotti o altri mezzi di grande capacità.

Il Sindaco dovrà informare la

popolazione sui comportamenti da tenere pertanto provvederà ad emettere un'ordinanza che ne vieti l'uso ed indichi i luoghi in cui sono dislocate le autobotti e i centri di approvvigionamento di acqua potabile in attesa che l'allarme rientri.