



COMUNE DI GROTTAMINARDA
Provincia di Avellino

PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE

**SCENARI DI RISCHIO
VOL. 2-**

Gruppo di lavoro:
arch. Luigi Salierno
Collaboratori:
arch. Margherita D'Itria
ing. Luigi Pepe

Il RUP
Ing. Giovanni Vuolo

COMUNE DI GROTTAMINARDA

PROVINCIA DI AVELLINO



PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE

VOLUME SECONDO

Scenari di Rischio

NOVEMBRE 2015



Il Gruppo di Lavoro che ha collaborato alla stesura del Piano è composto da persone:

Gruppo di lavoro:

Arch. Luigi SALIERNO

Collaboratori:

Arch. Margherita D'ITRIA

Ing. Luigi PEPE



INDICE

1. PREMESSA	4
1.1 Descrizione degli scenari di evento.....	5
1.2 Individuazione e valutazione dei rischi significativi sul territorio comunale	6
2. RISCHIO IDROGEOLOGICO.....	7
2.1 Rischio Idraulico	8
2.1.1 Scenario di rischio di riferimento	9
2.2 Rischio Frane	10
2.2.1 Scenario di rischio di riferimento	12
3. RISCHIO SISMICO.....	18
3.1 Premessa	18
3.2 Scenario dell'evento di riferimento	21
3.3 Analisi della pericolosità sismica	22
3.4 Definizione delle classi di vulnerabilità del patrimonio edilizio	33
3.5 Scenari di danno.....	36
3.6 Esposizione	39
4. RISCHIO INCENDI DI INTERFACCIA	40
4.1. Definizione e perimetrazione delle fasce e delle aree di interfaccia	41
4.1.1. Valutazione della pericolosità	42
4.1.2. Analisi della vulnerabilità	45
4.2. Esiti delle elaborazioni	48
5. MODELLO INTERVENTO	51
5.1. Premessa	51
5.2 Sistema di allertamento per il rischio incendi boschivi e di interfaccia	52
5.3. Stati di Allertamento Regionali	53
5.4. Procedure operative nel Sistema Comunale di Protezione Civile	55



1. PREMESSA

Il Rischio è rappresentato dalla possibilità che un evento calamitoso possa causare effetti dannosi sulla popolazione, sugli insediamenti abitativi e produttivi e sulle infrastrutture, all'interno di una particolare area, in un determinato periodo di tempo.

L'insorgenza di un evento calamitoso può essere determinata da due differenti fattori:

RISCHI NATURALI Terremoti, Alluvioni, Frane, Eruzioni vulcaniche,
Incendi boschivi

RISCHI ANTROPICI Incidenti industriali, Incendi urbani, Sversamenti,
Black-out

Il concetto di rischio è, quindi, legato non solo alla capacità di calcolare la probabilità che un evento pericoloso accada, ma anche alla capacità di definire il danno provocato.

Il rischio è traducibile nella formula: **$R = P \times V \times E$**

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, attività economiche) è la propensione a subire danneggiamenti in conseguenza delle sollecitazioni indotte da un evento di una certa intensità.

E = Esposizione: è il numero di unità (o "valore") di ognuno degli elementi a rischio presenti in una data area, come le vite umane o gli insediamenti.

L'attività di previsione, pertanto, mira a valutare gli scenari di rischio e, quando possibile, a preannunciare, monitorare, sorvegliare e vigilare gli eventi e i livelli di rischio attesi.

Allertamento, pianificazione, formazione, diffusione della conoscenza della protezione civile, informazione alla popolazione, esercitazioni e applicazione della normativa tecnica sono i principali strumenti di protezione civile per la prevenzione

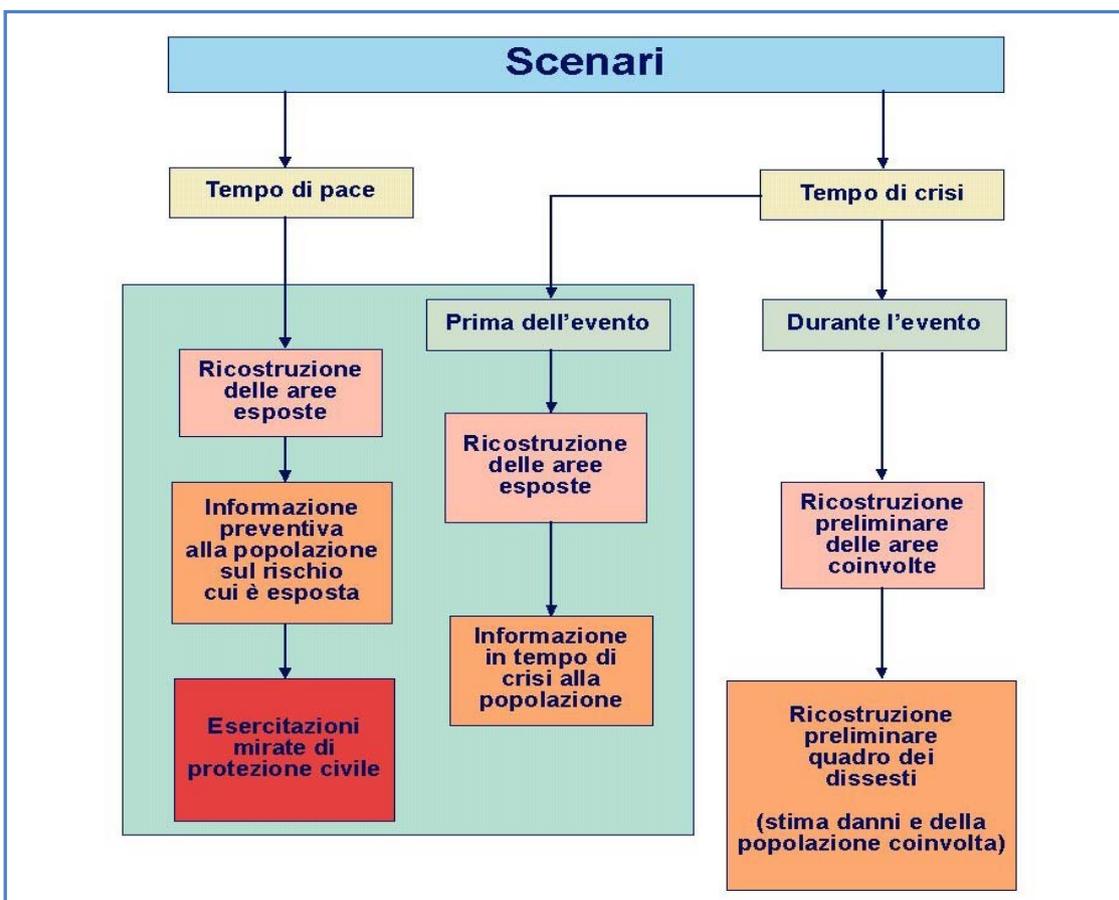


dei rischi sul territorio e hanno l'obiettivo di evitare o limitare i danni in caso di emergenza.

1.1 Descrizione degli scenari di evento

Gli scenari identificano e rappresentano gli eventi calamitosi che possono interessare il territorio in termini sia di tipologia che di magnitudo attesa per ciascun processo. La funzione fondamentale degli scenari è quella di prevedere le conseguenze di un determinato evento per poter definire la struttura organizzativa (risorse umane e strumentali) dell'ente preposto alle azioni di P.C. e le procedure di intervento per fronteggiare l'emergenza.

Durante lo stato di crisi gli scenari di evento svolgono un importante ruolo nel fornire



elementi utili alla gestione dell'emergenza, consentendo una prima stima della



gravità dell'evento in termini sia di popolazione che ne può essere coinvolta, sia di danni attesi sulla struttura socio-economica locale. In tempo di pace, costituiscono lo strumento fondamentale per la comunicazione preventiva alla popolazione circa gli effetti e le situazioni di crisi che possono determinarsi sul territorio. Una delle possibili misure di mitigazione del rischio rimane, infatti, la condivisione della conoscenza di ciò che può accadere e di come farvi fronte; l'individuazione delle zone a rischio definite nelle carte di scenario, consente di avviare azioni di sensibilizzazione della popolazione residente in tali aree, tramite simulazioni volte a diffondere la conoscenza della modalità di diffusione degli allarmi e dei comportamenti da adottare in modo da estendere la capacità di autodifesa.

La zonizzazione e quantificazione del rischio attraverso gli scenari, rappresenta inoltre la base sulla quale sviluppare in tempo di pace azioni mirate alla salvaguardia del territorio, anche in termini di indirizzo della pianificazione urbanistica locale. Il Piano di Protezione Civile costituisce l'insieme delle procedure operative d'intervento da attuarsi nel caso si verifichi un evento calamitoso contemplato in apposito scenario. È pertanto evidente l'importanza della corretta identificazione degli scenari, relativamente alle situazioni di pericolosità e di rischio gravanti sul territorio.

1.2 Individuazione e valutazione dei rischi significativi sul territorio comunale

La pianificazione comunale di protezione civile deve considerare i rischi presenti sul proprio territorio, tenendo conto però che la struttura locale dovrà operare anche in presenza di eventi la cui direzione unitaria è in capo ai livelli superiori.

Attraverso l'analisi del territorio operata e descritta nel Volume Primo del presente Piano, tra le categorie elencate di competenza comunale, le tipologie potenzialmente riscontrabili sul territorio del Comune di Grottaferrata, sono le seguenti:

- Frane
- Eventi meteorici intensi
- Neve



- Terremoto
- Incendi di interfaccia

Le diverse categorie di rischio sono state esaminate con livelli di approfondimento differenti, in funzione della significatività della tipologia di rischio e della disponibilità di elementi conoscitivi. La relazione tra lo scenario di pericolosità e gli elementi vulnerabili presenti sul territorio consente pertanto di valutare l'incidenza del rischio sulla struttura socio-economica e infrastrutturale del territorio.

Le carte di scenario sono raccolte nell'**Atlante cartografico – Tavole di Piano**.

Nello stato di emergenza si rimanda comunque alle procedure individuate dal Piano di P.C., raccolte nel Volume Quarto – Procedure di Emergenza, la cui struttura fornisce gli elementi e le indicazioni utili per affrontare qualsiasi tipologia di evento, indicando specifiche azioni di monitoraggio da intraprendere.

2. RISCHIO IDROGEOLOGICO

Con il termine rischio idrogeologico si descrive il rischio da inondazione, frane ed eventi metereologici pericolosi di forte intensità e breve durata. Il dissesto idrogeologico rappresenta per il nostro Paese un problema di notevole rilevanza, visti gli ingenti danni arrecati ai beni e, soprattutto, la perdita di moltissime vite umane. Tra i fattori naturali che predispongono il nostro territorio a frane ed alluvioni, rientra senza dubbio la conformazione geologica e geomorfologica, caratterizzata da un'orografia giovane e da rilievi in via di sollevamento.

Tuttavia il rischio idrogeologico è stato fortemente condizionato dall'azione dell'uomo e dalle continue modifiche del territorio che hanno, da un lato, incrementato la possibilità di accadimento dei fenomeni e, dall'altro, aumentato la presenza di beni e di persone nelle zone dove tali eventi erano possibili e si sono poi manifestati, a volte con effetti catastrofici. L'abbandono dei terreni montani, l'abusivismo edilizio, il continuo disboscamento, l'uso di tecniche agricole poco rispettose dell'ambiente,



l'apertura di cave di prestito, l'occupazione di zone di pertinenza fluviale, l'estrazione incontrollata di fluidi (acqua e gas) dal sottosuolo, il prelievo abusivo di inerti dagli alvei fluviali, la mancata manutenzione dei versanti e dei corsi d'acqua hanno sicuramente aggravato il dissesto e messo ulteriormente in evidenza la fragilità del territorio italiano.

Questa tipologia di rischio può essere prodotto da: movimento incontrollato di masse d'acqua sul territorio, a seguito di precipitazioni abbondanti o rilascio di grandi quantitativi d'acqua da bacini di ritenuta (alluvioni); instabilità dei versanti (frane), anch'essi spesso innescati dalle precipitazioni o da eventi sismici; nonché da eventi meteorologici pericolosi quali forti mareggiate, nevicate, trombe d'aria.

Le due tipologie prevalenti di rischio idrogeologico sono:

- RISCHIO IDRAULICO, da intendersi come rischio di inondazione da parte di acque provenienti da corsi d'acqua naturali o artificiali e da mareggiata;
- RISCHIO FRANE, da intendersi come rischio legato al movimento o alla caduta di materiale roccioso o sciolto causati dall'azione esercitata dalla forza di gravità.

2.1 Rischio Idraulico

L'Autorità di Bacino Liri-Volturno Garigliano ha individuato nel territorio comunale di Grottaminarda aree a rischio di esondazione nel suo Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico – Rischio Idraulico.

Il territorio comunale di Grottaminarda lungo il confine nord-est è delimitato dal fiume Ufita.

Tale area è contenuta negli elementi N° 433052, N° 433091, N° 433092, N° 433093, N° 433094, N° 433103, N° 433104, N° 433131 e N° 433134 della Cartografia Tecnica della Regione Campania in scala 1:5.000.



Con riferimento al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico predisposto dall'Autorità di Bacino Liri-Volturno-Garigliano le fasce fluviali presenti all'interno del territorio comunale di Grottaminarda ricadono all'interno della zona agricola e seminativa "E".

Per quanto riguarda le due tipologie prevalenti di Rischio Idrogeologico, il territorio comunale di Grottaminarda è interessato dal Rischio Idraulico e dal Rischio Frana.

2.1.1 Scenario di rischio di riferimento

Per la definizione dello scenario di rischio si è fatto riferimento alle aree a rischio idrogeologico molto elevato (R4), elevato (R3), ma anche R2 ed R1 perimetrate nei Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI)- Rischio Idrogeologico redatti dall'Autorità di Bacino Liri-Volturno-Garigliano.

L'individuazione cartografica delle aree coinvolte da fenomeni alluvionali è riportata nella **Tavola Carta di Rischio idraulico**

Elementi esposti

Sulla base della perimetrazione delle aree a rischio sono stati individuati gli elementi esposti, ovvero le persone e i beni che si ritiene potrebbero essere interessati dall'evento atteso, quelli, cioè, che ricadono all'interno delle suddette aree di rischio idraulico.

Gli elementi esposti (abitati e i tratti viari) potenzialmente instabili ricadenti all'interno delle aree di rischio, corrispondenti ad una determinata pericolosità, sono stati cartografati nella **Tavola - Popolazione a Rischio Idrogeologico**.



Tale risultato è stato raggiunto utilizzando le sezioni censuarie ricavate dai dati ufficiali ISTA e il relativo censimento 2011 fornito dal Comune Grottaminarda.

Le sezioni censuarie sono state classificate in funzione della densità, calcolata per abitanti/km². Esse sono state sovrapposte alle 3 classi di rischio individuate R1, R2, e R3.

In questo modo sono state ricavate le aree delle sezione censuarie interessate dal possibile evento e di conseguenza la densità di abitanti presenti nelle aree suddette. Il numero di abitanti coinvolti sono stati calcolati considerando che la popolazione sia distribuita omogeneamente su tutta la sezione censuaria.

Le sezioni censuarie a cavallo di due o più classi di pericolosità sono state rappresentate in carta con il medesimo colore in quanto presentano la stessa densità di popolazione. Il numero di abitanti che possono essere coinvolti in un evento alluvionale e la classe rischio di appartenenza sono ubicate nelle tabelle allegate.

Riguardo alla popolazione a rischio idraulico, anche se dal calcolo statistico è stata evidenziata la presenza di abitanti, nella zona interessata non sono presenti abitazioni. Gli elementi a rischio sono alcuni piccoli tratti di strada che possono essere interessati durante eventi alluvionali.

2.2 Rischio Frane

Il paesaggio, inteso come la fisionomia del territorio, è considerato abitualmente come un insieme di forme che non cambiano nel tempo. In realtà esso cambia in continuazione, con processi estremamente lenti a noi impercettibili. Solo in alcuni casi, come quello delle frane, gli eventi possono avvenire in tempi anche rapidi, cambiando in pochi istanti la fisionomia del suddetto territorio.



I fenomeni franosi possono essere considerati come processi morfogenetici tra i più rilevanti nelle aree appenniniche, costituendo un evento ricorrente, nel tempo e nello spazio, e determinando situazioni di significativo rischio per la presenza di abitati ed infrastrutture. Essi sono dunque importanti, non solo per la loro intrinseca pericolosità, ma anche per la loro incidenza nelle modifiche delle forme del rilievo.

Va evidenziato che essi costituiscono indubbiamente una delle cause principali di rischio per l'incolumità di beni e persone. In Italia, si stima che le vittime a causa di fenomeni franosi sono circa il 32% del totale delle morti per catastrofi naturali in Italia. Tale dato ci indica che, appunto, i fenomeni franosi sono dopo i terremoti, le calamità naturali più pericolose. E' quindi necessaria, per evitare che tali fenomeni provochino gravi danni economici ma soprattutto perdite umane, la realizzazione di interventi che non contrastano la natura del suolo e la messa in opera di strutture capaci di prevenire rischi sia per l'uomo che per le infrastrutture.

La definizione più corretta e ampiamente accettata del termine "frana" si deve a Coates (1977) : "movimento controllato dalla gravità, superficiale o profondo, con velocità da lenta a rapida, ma non lentissima, che coinvolge i materiali costituenti una porzione di versante o lo stesso", sono esclusi, quindi i fenomeni di creep e di subsidenza.

Invece, la classificazione delle frane più utilizzata a livello internazionale è basata sul sistema proposto da Varnes (1978) e integrato dagli approfondimenti di altri autori negli anni successivi.

Le cause che predispongono e determinano una frana sono molteplici, complesse e spesso combinate tra loro. Tali cause sono definite da quei fattori geologici, idrogeologici, morfologici, strutturali e geologico-tecnici, oltre a quelli climatici, vegetativi e antropici, che ne determinano e controllano i caratteri tipologici e cinematici di una frana.



Le frane presentano condizioni di pericolosità diverse a seconda della loro massa e velocità: una massa ridotta e una velocità costante e ridotta su lunghi periodi caratterizza dissesti franosi a bassa pericolosità, mentre una massa cospicua ed una velocità che aumenta rapidamente caratterizza dissesti a pericolosità più alta.

Ai fini della prevenzione, un problema di non semplice risoluzione è quello di definire i precursori e le soglie, intese sia come quantità di pioggia in grado di innescare il movimento franoso che come spostamenti/deformazioni del terreno, superati i quali si potrebbe avere il collasso delle masse instabili.

Per un'efficace difesa dalle frane possono essere realizzati interventi non strutturali, quali norme di salvaguardia sulle aree a rischio, sistemi di monitoraggio e piani di emergenza, e interventi strutturali, come muri di sostegno, ancoraggi, micropali, iniezioni di cemento, reti paramassi, strati di spritz-beton, etc..

2.2.1 Scenario di rischio di riferimento

Per la definizione dello scenario di rischio si è fatto riferimento oltre che alle classi a rischio idrogeologico elevato (R3) e molto elevato (R4), anche alle classi a rischio più basse R2 e R3, perimetrate nei Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)-Rischio Frane redatti dall'Autorità di Bacino Liri-Garigliano-Volturno e le aree di attenzione (A1, A2, A3 e A4).

In essa sono state perimetrate le aree che definiscono lo scenario di rischio, classificate nel seguente modo:

- **Area di alta attenzione (A4)** – Area non urbanizzata, potenzialmente interessata da fenomeni di innesco transito ed invasione di frana a massima intensità di attesa alta.
- **Area a Rischio Alto (R4)** – Nella quale per il livello di rischio presente, sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli



edifici, alle infrastrutture e al patrocínio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.

- **Area di medio-alta attenzione (A3)** –Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana attiva a massima intensità attesa media o di una frana quiescente della medesima intensità in un'area classificata ad alto grado di sismicità.
- **Area a Rischio Medio-Alto (R3)**–Nella quale per il livello di rischio presente, sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.
- **Area di Attenzione Potenzialmente Alta (Apa)** – Area non urbanizzata, nella quale il livello di attenzione, potenzialmente alto, può essere definito solo a seguito di indagini e studi a scala di maggiore dettaglio.
- **Area di Rischio Potenzialmente Alto (Rpa)** – Area nella quale l'esclusione di un qualsiasi livelli di rischio, potenzialmente basso, è subordinata allo svolgimento di indagini e studi a scala di maggior dettaglio.

Inoltre sono state indicate, per completezza, anche le aree di attenzione e di rischio meno elevate:

- **Area di media attenzione (A2)** –Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana quiescente, a massima intensità attesa media.
- **Area a Rischio Medio (R2)** – Nella quale per il livello di rischio presente sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.
- **Area di moderata attenzione (A1)** – Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana a massima intensità attesa bassa.



- **Area a Rischio Moderato (R1)** – Nella quale per il livello di rischio presente i danni sociali, economici e al patrimonio ambientali sono marginali.

L'individuazione cartografica delle aree coinvolte da fenomeni franosi è riportata nella **Tavola Carta di Rischio per Frana**

Elementi esposti

Sulla base della perimetrazione delle aree di pericolosità (**Pericolosità Medio-Alta A3, Pericolosità Alta A4, A2 ed A1**), sono stati individuati gli elementi esposti, ovvero le persone e i beni che si ritiene potrebbero essere interessati dall'evento atteso, quelli, cioè, che ricadono all'interno delle suddette aree .

Gli elementi esposti (abitati e i tratti viari) sono stati cartografati nella **Tavola Carta della Popolazione a Rischio Frana con l'individuazione degli abitati potenzialmente esposti**

I risultati della popolazione a rischio sono elencati nelle tabelle allegate.

SEZIONE CENSUARIA 1 RISCHIO FRANA		
RISCHIO	ABITITANTI	TOTALE
A4+R4	0+4	4
A3+R3	0	0
A2+R2	0	0
A1+R1	0	0

SEZIONE CENSUARIA 2 RISCHIO FRANA		
RISCHIO	ABITITANTI	TOTALE
A4+R4	0	0
A3+R3	0	0



A2+R2	0+11	11
A1+R1	0	0

SEZIONE CENSUARIA 6 RISCHIO FRANA		
RISCHIO	ABITANTI	TOTALE
A4+R4	0	0
A3+R3	4+0	4
A2+R2	4+0	4
A1+R1	0	0

SEZIONE CENSUARIA 7 RISCHIO FRANA		
RISCHIO	ABITANTI	TOTALE
A4+R4	0	0
A3+R3	0+5	5
A2+R2	0+10	10
A1+R1	0	0

SEZIONE CENSUARIA 10 RISCHIO FRANA		
RISCHIO	ABITANTI	TOTALE
A4+R4	0	0
A3+R3	0	0
A2+R2	0+2	2
A1+R1	0	0

SEZIONE CENSUARIA 30 RISCHIO FRANA		
RISCHIO	ABITANTI	TOTALE
A4+R4	0	0
A3+R3	0	0
A2+R2	0+7	7
A1+R1	0	0



SEZIONE CENSUARIA 42 RISCHIO FRANA

RISCHIO	ABITITANTI	TOTALE
A4+R4	0	0
A3+R3	0	0
A2+R2	0	0
A1+R1	0+1	1

SEZIONE CENSUARIA 68 RISCHIO FRANA

RISCHIO	ABITITANTI	TOTALE
A4+R4	4+1	5
A3+R3	18+1	19
A2+R2	18+2	20
A1+R1	24+2	26

SEZIONE CENSUARIA 69 RISCHIO FRANA

RISCHIO	ABITITANTI	TOTALE
A4+R4	3+1	4
A3+R3	9+1	10
A2+R2	9+2	11
A1+R1	4+1	5

SEZIONE CENSUARIA 70 RISCHIO FRANA

RISCHIO	ABITITANTI	TOTALE
A4+R4	8+1	9
A3+R3	6+1	7
A2+R2	6+1	7
A1+R1	9+1	10

SEZIONE CENSUARIA 71 RISCHIO FRANA

RISCHIO	ABITITANTI	TOTALE
A4+R4	5+1	6
A3+R3	2+0	2



A2+R2	2+1	3
A1+R1	4+0	4

SEZIONE CENSUARIA 72 RISCHIO FRANA		
RISCHIO	ABITITANTI	TOTALE
A4+R4	16+0	16
A3+R3	18+0	18
A2+R2	18+1	19
A1+R1	5+0	5

SEZIONE CENSUARIA 73 RISCHIO FRANA		
RISCHIO	ABITITANTI	TOTALE
A4+R4	1+0	1
A3+R3	1+0	1
A2+R2	1+0	1
A1+R1	0	0

SEZIONE CENSUARIA 74 RISCHIO FRANA		
RISCHIO	ABITITANTI	TOTALE
A4+R4	0	0
A3+R3	0	0
A2+R2	0	0
A1+R1	0	0



3. RISCHIO SISMICO

3.1 Premessa

La penisola italiana, come tutto il bacino del Mediterraneo, è interessata da un'intensa attività sismica che si verifica in aree che sono state identificate come sede di equilibri dinamici tra la placca Africana e quella Eurasiatica.

Lo studio della sismicità storica ha contribuito ad individuare le regioni della nostra penisola soggette ai terremoti più distruttivi. Tutto il territorio nazionale è interessato da effetti almeno del VI grado della scala Mercalli (MCS), tranne alcune zone delle Alpi Centrali e della Pianura Padana, parte della costa toscana, il Salento e la Sardegna. Le aree maggiormente colpite, in cui gli eventi hanno raggiunto il X e XI grado d'intensità, sono le Alpi Orientali, l'Appennino settentrionale, il promontorio del Gargano, l'Appennino centro meridionale, l'Arco Calabro e la Sicilia Orientale.

È in queste zone, in cui ricade anche il territorio comunale di Grottaminarda, indicate dai ricercatori come principali aree sismogenetiche, che i terremoti tendono sistematicamente a ripetersi nel tempo.

Gli attuali studi non consentono ancora, tuttavia, di stabilire quando un terremoto avrà luogo, attraverso l'ausilio di fenomeni precursori a medio-breve termine.

I terremoti, quindi, sono eventi naturali che non possono essere evitati né previsti. Essi sono l'espressione dei processi tettonici che avvengono nel nostro pianeta e che non sono comparabili con la vita dell'uomo né su scala temporale né riguardo alle forze che mettono in gioco.

Se non è possibile mettere in atto azioni per contrastare il fenomeno terremoto, come invece può essere fatto per altri rischi, si possono avviare strategie indirizzate alla mitigazione dei suoi effetti.

Queste strategie consistono in un'ampia gamma di scelte da attuare sia in fase preventiva, in tempi di normalità, che in fase di emergenza post sismica.



Le più efficaci sono certamente:

- la conoscenza dei parametri del Rischio: *Pericolosità, Vulnerabilità ed Esposizione*;
 1. La Pericolosità dà conto della frequenza e della violenza dei terremoti più probabili che possono interessare un'area in un certo periodo di tempo; analisi di microzonazione sismica del territorio possono contribuire a migliorare le stime di pericolosità.
 2. La Vulnerabilità dà una misura della propensione al danneggiamento degli oggetti esposti al fenomeno sismico.
 3. Per Esposizione si intende la quantità e la qualità dei diversi elementi antropici che costituiscono la realtà territoriale: popolazione, edifici, infrastrutture, beni culturali, etc., le cui condizioni ed il cui funzionamento possono essere danneggiati, alterati o distrutti dall'evento sismico.
- l'adeguamento degli strumenti urbanistici, al fine di operare un riassetto del territorio, che tenga conto sia del fenomeno sismico e dei suoi effetti locali, sia della pianificazione di emergenza relativa al rischio sismico;
- la riduzione della vulnerabilità degli edifici esistenti, in particolare per l'edificato più antico e di interesse storico, per i centri storici nel loro complesso, per i beni architettonici e monumentali, dando soprattutto priorità all'adeguamento di edifici strategici;
- la costruzione di edifici nel rispetto delle vigenti "norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche";
- la formazione del personale dell'amministrazione comunale, delle altre amministrazioni pubbliche e delle associazioni di volontariato presenti sul territorio in materia di protezione civile;



- la predisposizione di un piano comunale di emergenza, in linea con le direttive provinciali e regionali, al fine di gestire gli interventi di soccorso ed assistenza alla popolazione in caso di terremoto, utilizzando le risorse locali e coordinando le azioni con le strutture provinciali, regionali e nazionali di protezione civile nel caso di evento non gestibile localmente;
- l'informazione alla popolazione sulle situazioni di rischio, sulle iniziative dell'amministrazione e sulle procedure di emergenza, fornendo le norme corrette di comportamento durante e dopo il terremoto;
- l'organizzazione e la promozione di periodiche attività addestrative per sperimentare ed aggiornare il Piano e per verificare l'efficienza di tutte le Strutture coinvolte nella "macchina" dell'emergenza.

Cos'è il RISCHIO sismico?

è il prodotto tra le 3 componenti:



Pericolosità sismica

probabilità di osservare un certo valore di scuotimento in un fissato periodo di tempo

X



Valore esposto

quantificazione (economica, sociale, ecc.) dell'oggetto esposto a rischio

X



Vulnerabilità

propensione di un oggetto a subire danni o alterazioni



3.2 Scenario dell'evento di riferimento

Per scenario si intende la valutazione preventiva del danno relativo a popolazione, strutture abitative e produttive, infrastrutture, patrimonio ambientale e culturale, al verificarsi dell'evento di riferimento.

La valutazione dello scenario richiede, quindi, i seguenti passi.

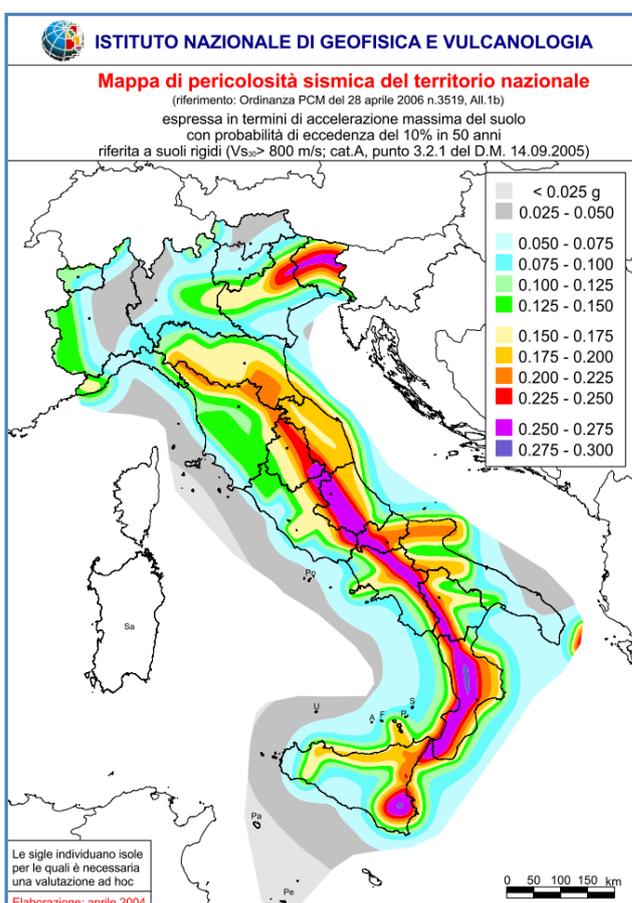
1. **Definizione della Pericolosità sismica** del territorio comunale, attraverso:
 - a) Analisi della storia sismica del sito e individuazione delle rete di monitoraggio
 - b) L'individuazione degli input sismici di riferimento, ovvero l'individuazione degli eventi "critici" da assumere per la quantificazione del danno utile alle previsioni di gestione dell'emergenza. Gli scenari di evento che sono stati assunti per tarare il piano sono:
 - I. Evento con periodo di ritorno di 101 anni (cioè eventi con probabilità di eccedenza del 39% in 50 anni) che corrisponde ad un sisma non particolarmente severo, generalmente associabile ad un'emergenza di rilevanza locale;
 - II. Evento con periodo di ritorno di 475 anni (cioè eventi con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni) che corrisponde alle azioni sismiche previste dalla normativa sulle costruzioni in zona sismica, generalmente associabile ad una emergenza di rilevanza nazionale;
 - c) Lo studio degli effetti locali, ovvero delle condizioni geologiche e morfologiche che possono far variare notevolmente i parametri del terremoto al sito (per es. a causa di effetti di amplificazione locale dovuti ai terreni, che possono essere diversi per porzioni differenti di territorio comunale) o indurre fenomeni franosi su terreni instabili, etc..
2. **La conoscenza della vulnerabilità** dei beni esposti (edifici, infrastrutture viarie, tecnologiche, produttive, etc.).
3. **La conoscenza dell'esposizione**.
4. **Valutazione della distribuzione probabilistica del danno**, definita in base alla pericolosità sismica e alla classe di vulnerabilità attribuita ad ogni bene esposto.



3.3 Analisi della pericolosità sismica

Pericolosità Sismica

La pericolosità sismica definisce quanto il territorio in cui viviamo sia soggetto agli effetti dei terremoti. Prevalentemente si tratta di analisi di tipo probabilistico, in cui si



Mapa di pericolosità sismica del territorio nazionale

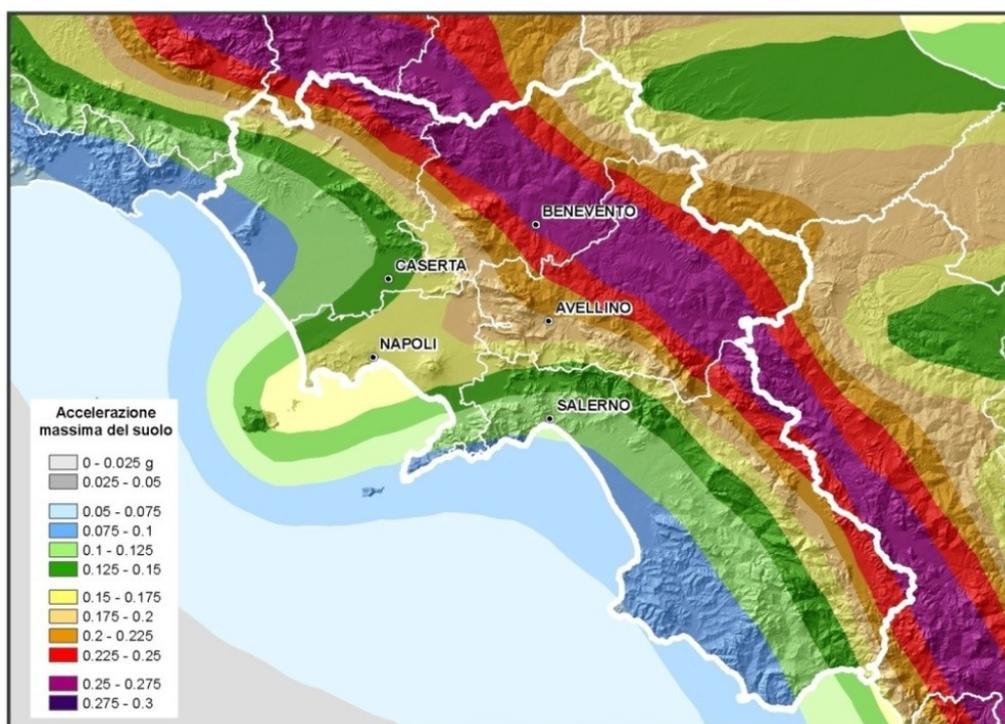
stima la probabilità di osservare un certo scuotimento del suolo in una data area durante un determinato periodo di tempo. La stima della pericolosità sismica fornisce un parametro fisico su cui si può basare la progettazione di nuove costruzioni o l'adeguamento degli edifici preesistenti. La mappa di pericolosità sismica attualmente in vigore (MPS04 del 2004) fornisce un quadro delle aree più pericolose del territorio nazionale. I valori di accelerazioni orizzontali di picco (PGA, parametro usato nella progettazione della risposta elastica degli edifici) sono

riferiti a un ipotetico suolo omogeneo con buone caratteristiche per le fondazioni, spetta poi al progettista applicare opportune correzioni per tener conto della diversa natura del suolo su base locale. Essa si riferisce alla probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.



Il territorio della regione Campania è caratterizzato da valori probabilistici di accelerazione massima attesa molto variabili, con un minimo lungo la fascia costiera e una fascia di massimo nella zona assiale degli Appennini, nelle provincie di Benevento ed Avellino.

Questi valori massimi sono compatibili con l'assegnazione di molti comuni in zona sismica 1, ovvero la più pericolosa. Il territorio comunale di Grottaminarda è assegnato in zona sismica 1 con accelerazione massima attesa tra 0,25g e 0.275g (g è l'accelerazione di gravità, pari a **9,81 m/s²**).



E'

Mapa di pericolosità sismica del territorio nazionale, particolare della Campania

necessario ricordare che il concetto di zona sismica è sostanzialmente superato dalle nuove Norme Tecniche delle Costruzioni (NTC2008, Decreto 14/01/2008 del Ministero delle Infrastrutture); esse infatti impongono che i parametri progettuali siano direttamente riferiti ai valori della mappa di pericolosità, e non vengano più vincolati dall'appartenenza ad una predefinita zona sismica.

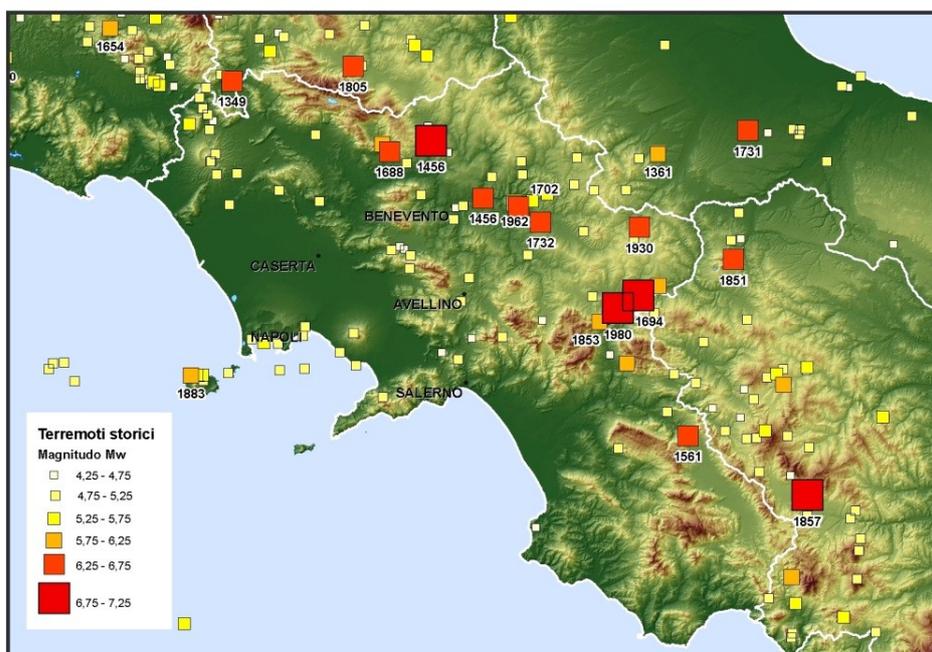


Storia sismica

Per lo studio del fenomeno terremoti, è fondamentale poter disporre di informazioni relative al passato, in quanto i terremoti, essendo provocati da cause geologiche, si ripresentano sempre nei medesimi areali.

La sismicità locale e regionale può essere investigata usando dati di cataloghi dei terremoti (sismicità storica). Il catalogo utilizzato in questo caso è il database macrosismico italiano 2011 dell'INGV. La Campania è una regione caratterizzata da una notevole attività sismica nelle aree appenniniche e da scarsa attività lungo la fascia costiera; come è ben evidente nella mappa della sismicità storica della Campania dell'ultimo millennio che segue.

Nella mappa sono ben visibili sei terremoti distruttivi ($M_w > 6.5$) dei quali almeno quattro hanno colpito in modo significativo anche il territorio comunale di San Marcellino. In particolare, rileviamo il terremoto dell'8 settembre 1694 (Irpinia – Basilicata) e il terremoto del 29 novembre 1732 (Irpinia).



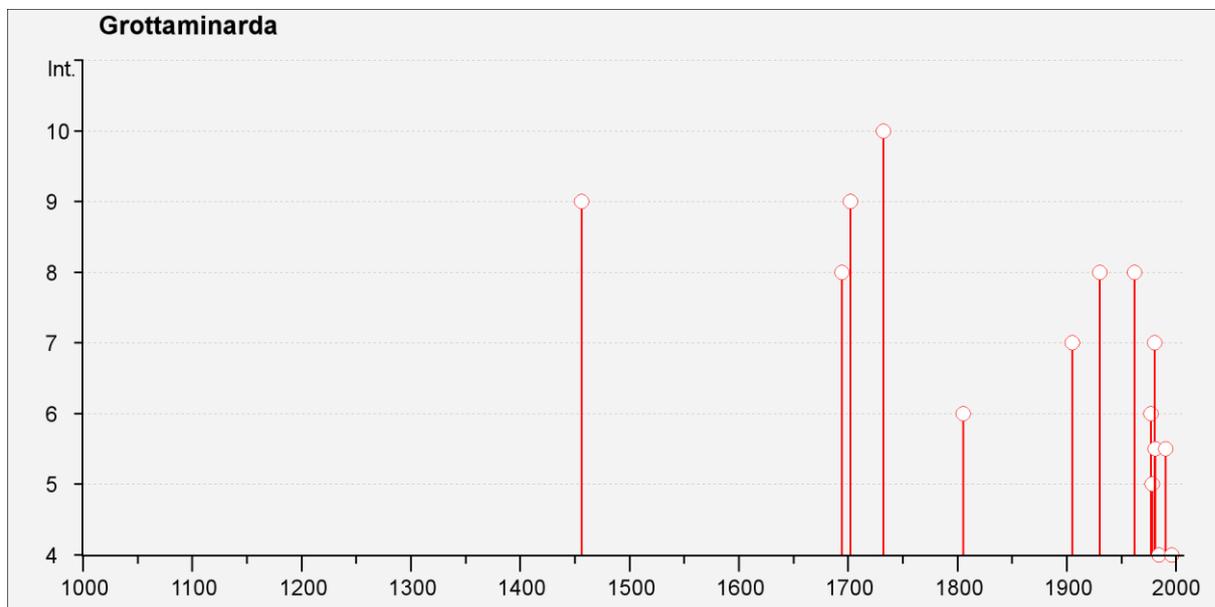
Distribuzione della sismicità storica in Campania negli ultimi mille anni (INGV- fonte: Catalogo CPTI)



i terremoti del 23 luglio 1930 (Irpinia) e del 23 novembre 1980 (Irpinia-Basilicata) le intensità macrosismiche osservate sono riferite al 7 grado. Nelle stesse aree sono avvenuti molti altri terremoti, alcuni dei quali molto forti, che hanno anch'essi causato dei danneggiamenti di vario grado nella nostra area di studio.

Si fa presente che la storia dei terremoti nel comune di Grottaminarda non è riportata nel database macrosismico dell'INGV e, pertanto, si è fatto riferimento ai dati relativi ai Comuni ad esso confinante.

Effetti	In occasione del terremoto del:			
I [MCS]	Data	Ax	Np	Io Mw
9	1456 12 05	MOLISE	199	11 7.22 ±0.13
8	1694 09 08 11:40	Irpinia-Basilicata	251	10 6.79 ±0.10
9	1702 03 14 05:00	Beneventano-Irpinia	37	10 6.54 ±0.24
10	1732 11 29 07:40	Irpinia	183	10-11 6.64 ±0.11
6	1805 07 26 21:00	Molise	223	10 6.62 ±0.11
NF	1905 09 08 01:43	Calabria meridionale	895	7.04 ±0.16
7	1905 11 26 06:48	Irpinia	136	7-8 5.21 ±0.13
3	1927 05 25 02:50	CERRETO	54	6 4.95 ±0.18
8	1930 07 23 00:08	Irpinia	547	10 6.62 ±0.09
3	1933 03 07 14:40	BISACCIA	42	6 4.97 ±0.19
2	1951 01 16 01:11	Gargano	73	7 5.35 ±0.20
8	1962 08 21 18:19	Irpinia	262	9 6.13 ±0.10
6	1977 07 24 09:55	Grottaminarda	84	5-6 4.43 ±0.13
5	1978 02 06 05:10	Apice	90	5 4.39 ±0.18
7	1980 11 23 18:34	Irpinia-Basilicata	1394	10 6.89 ±0.09
5-6	1981 02 14 17:27	BAIANO	85	7-8 4.90 ±0.09
4	1984 05 07 17:49	Appennino abruzzese	912	8 5.89 ±0.09
3	1984 05 11 10:41	Appennino abruzzese	342	5.50 ±0.09
5-6	1990 05 05 07:21	Potentino	1374	5.80 ±0.09
3-4	1991 05 26 12:26	Potentino	597	7 5.11 ±0.09
4	1996 04 03 13:04	Irpinia	557	6 4.93 ±0.09
NF	1997 03 19 23:10	Matese	284	6 4.55 ±0.09



Storia sismica osservata a GROTAMINARDA (AVELLINO) dall'anno 1000 a oggi

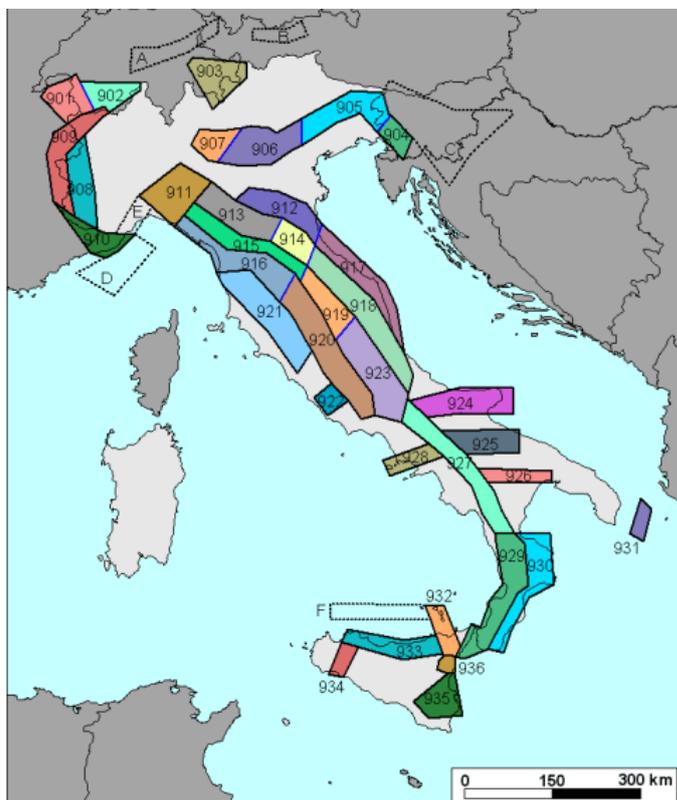


Figura 1 - Zonazione sismogenetica ZS9

La maggior parte degli eventi sono concentrati nell'area epicentrale del terremoto irpino del 1980 e nel potentino, oltre ad altre sequenze avvertite in Campania ma avvenute oltre i confini regionali.

Dall'esame della tabella su indicata si osserva che gli epicentri dei principali terremoti storici avvenuti nel territorio comunale di Grottaminarda ricadono tutti nella zona sismogenetica ZS927 (Irpinia-Basilicata) della zonazione sismogenetica nazionale (ZS9)



La rete di monitoraggio

Il monitoraggio dei fenomeni sismici attualmente viene gestito a livello nazionale dall'Istituto Nazionale di Geofisica con sede a Roma che, attraverso la rete sismica, fornisce in tempo reale la posizione dell'epicentro del sisma e il valore della sua intensità. In caso di terremoto di magnitudo superiore a 2,0 anche di magnitudo inferiore, se percepito dalla popolazione, l'Istituto ne dà immediata comunicazione al Dipartimento della Protezione Civile ed al Ministero degli Interni; contestualmente emette un bollettino visionabile al sito <http://cnt.rm.ingv.it/> con tutti i dati significativi del sisma (data, ora, latitudine, longitudine, Profondità epicentrale, Distretto Sismico, la localizzazione, l'elenco dei Comuni entro i 10 Km e quelli nella fascia 10Km-20Kmdall'epicentro).



La rete sismica nazionale

L'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia svolge un servizio di monitoraggio 24 ore su 24 e 7 giorni su 7 per il Dipartimento Nazionale della Protezione Civile dai primi anni '80 basato su una rapida valutazione e informazione di ogni evento sismico. I terremoti catastrofici avvenuti in passato ci hanno insegnato che un'informazione rapida e precisa è indispensabile



affinché possano essere organizzati i primi soccorsi nelle zone colpite. Per questo l'INGV ha installato soprattutto negli ultimi 10 anni più di 300 stazioni sismiche su tutto il territorio nazionale.

Un significativo contributo allo sviluppo della Rete Sismica Nazionale in Italia centro-meridionale è avvenuto grazie al Progetto CESIS, finanziato dal Ministero per l'Università e la Ricerca (Legge 488/92). Oltre a prevedere una nuova sede INGV a Grottaminarda (Av), l'obiettivo fondamentale del Progetto CESIS è stato l'implementazione della Rete Sismica Nazionale al centro-sud Italia con più di 60 nuove stazioni permanenti multi-parametriche, con un sismometro, un accelerometro e un GPS di precisione.

I dati registrati dalle varie stazioni sono trasmessi, per via satellitare, direttamente ai centri di acquisizione di Roma, Grottaminarda e Catania e alle relative sale operative, contribuendo così attivamente al monitoraggio sismico del territorio nazionale. Presso la sala di monitoraggio della sede Irpinia avviene la sorveglianza sismica dell'intero territorio nazionale. Il progetto della sala sismica della sede Irpinia rappresenta la strategia di disasterrecovery della sala principale di Roma.

Sistemi automatici, in primo luogo, e l'attenta analisi di un sismologo poi, consentono la localizzazione di un evento sismico entro circa un minuto dalla sua manifestazione.

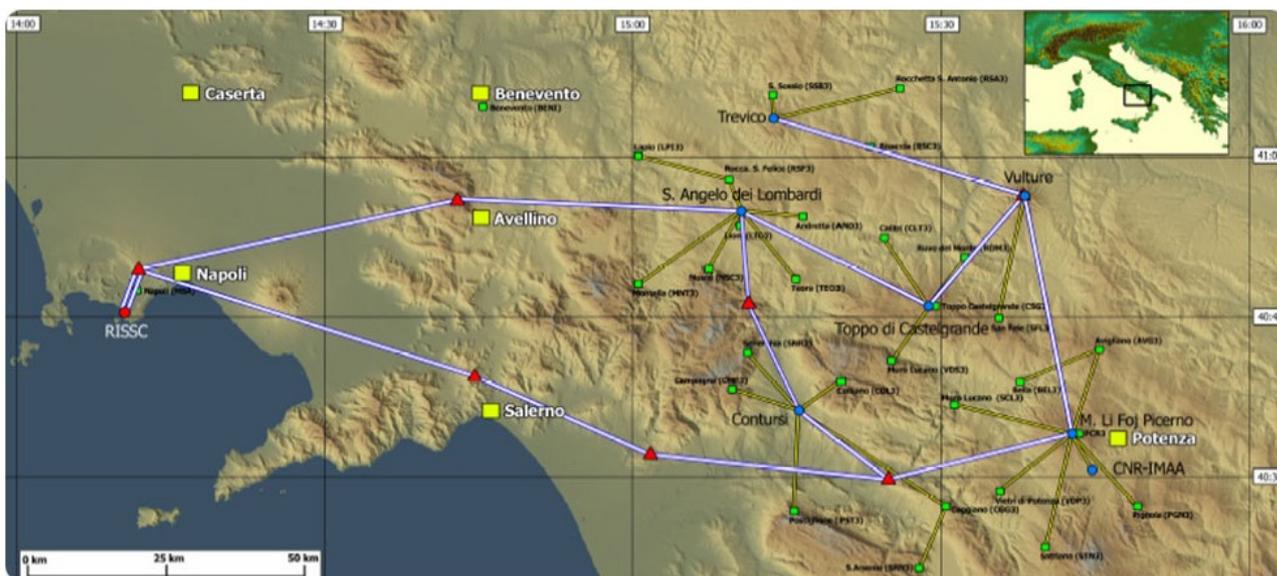
La rete sismica regionale

La Regione Campania ha creato nel 2002 una rete di Centri Regionali di Competenza in differenti campi. L'AMRA è un centro di Competenza nel settore dell'Analisi e Monitoraggio del Rischio Ambientale, è una struttura permanente di ricerca per lo sviluppo di metodologie innovative applicate alle problematiche ambientali.

Uno dei progetti realizzati dall'AMRA è la Rete ISNet (Irpinia Seismic Network), una rete sismica locale di accelerometri, sensori a corto periodo e larga banda, operante

nell'Appennino meridionale nell'area sismogenetica che ha generato i maggiori terremoti degli ultimi secoli, e connessa in telemetria al Laboratorio RISSC (Laboratorio di Ricerca in Sismologia Sperimentale e Computazionale) di Napoli. Alcune di queste stazioni sono presenti anche nel territorio dei Monti della Baronia, nei comuni di Trevico e San Sossio Baronia.

ISNet rappresenta un laboratorio per la sperimentazione di metodologie innovative di analisi e gestione di dati in tempo reale. In particolare, per eventi sismici catastrofici, la sperimentazione della gestione dell'allerta sismica preventiva (early-warning sismico) e dell'immediato post-evento tramite la predizioni dello scuotimento del suolo per finalità di protezione civile. La rete ISNet è di proprietà della società AMRA scarl ed i dati acquisiti sono disponibili su richiesta per scopi di ricerca scientifica, attraverso il sistema SeismNetManager.



L'individuazione degli input sismici di riferimento

L'individuazione degli input sismici di riferimento consiste nell'individuazione degli eventi "critici" da assumere per la quantificazione del danno utile alle previsioni di gestione dell'emergenza.



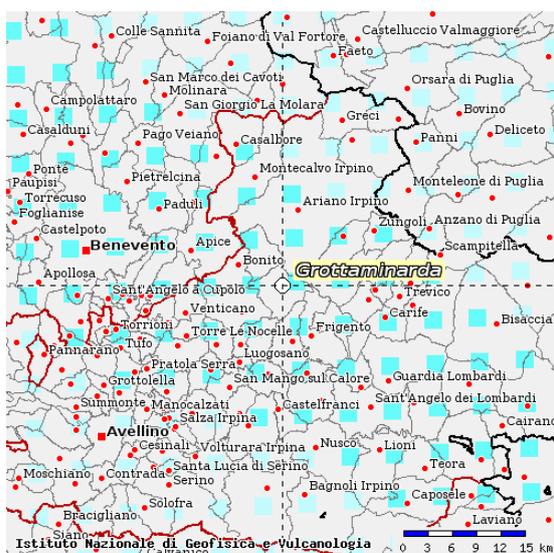
Ai fini della Pianificazione Comunale di Emergenza, la Regione Campania ritiene di dover assumere, a riferimento per la determinazione dell'impatto atteso sul territorio comunale (scenari di danno), i valori di intensità al comune fissati dalla carta di pericolosità ufficiale pubblicata sulla GU 108/2006, disponibile sul sito dell'INGV. Tale carta fornisce i valori di scuotimento attesi al sito per periodi di ritorno preassegnati del tipo 101, 475 e 2475 anni etc.

Gli scenari di evento indicati dalla Regione Campania e assunti per tarare il piano sono: quello corrispondente ad uno scuotimento al sito atteso per un periodo di ritorno di 101 anni (cioè eventi con probabilità di eccedenza del 39% in 50 anni) che corrisponde ad un sisma non particolarmente severo, generalmente associabile ad un'emergenza di rilevanza locale e quello corrispondente ad un periodo di ritorno di 475 anni (cioè eventi con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni) che corrisponde alle azioni sismiche previste dalla normativa sulle costruzioni in zona sismica, generalmente associabile ad una emergenza di rilevanza nazionale;

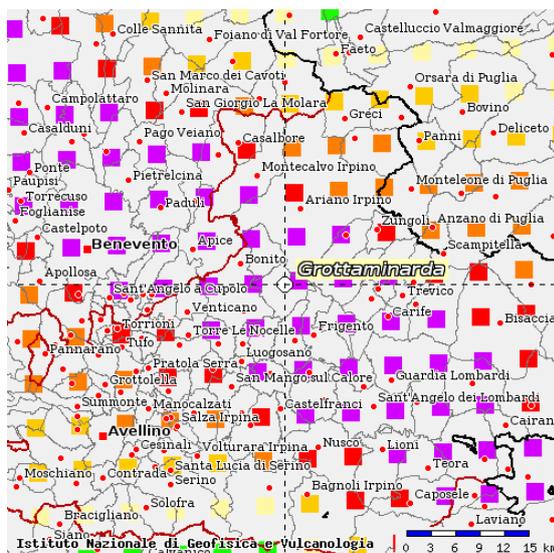
Consultando le mappe di pericolosità sismica su indicata per il Comune di GROTAMINARDA abbiamo i seguenti risultati:

T₁₀₁ – Periodo di Ritorno di 101 anni $PGA_{101} = 0.075 \div 0.250g$

T₄₇₅ – Periodo di Ritorno di 475 anni $PGA_{475} = 0.100 \div 0.275g$



Carta di pericolosità sismica T98 anni



Carta di pericolosità sismica T475 anni



Nello studio in esame si è fatto riferimento ad un'accelerazione di picco PGA media utilizzando i valori di seguito riportati:

$$PGA_{101,med}=0.088$$

$$PGA_{475,med}=0.263$$

Valutazione degli effetti di sito

Gli effetti di sito possono essere definiti come la modificazione del moto predetto per una roccia di "riferimento". Essi rivestono un importante ruolo nella definizione del moto al suolo.

Studi finalizzati sulla localizzazione dei danni e sulla geologia locale hanno ampiamente dimostrato che l'ammontare dei danni prodotti da un sisma dipendevano principalmente dalle condizioni geologiche del sito.

Infatti, osservazioni relative alla variabilità spaziale dei danni prodotti da diversi terremoti di forte intensità mostrano che le conseguenze sulle costruzioni possono variare sensibilmente entro distanze molto brevi, a causa di effetti locali legati alla geologia di superficie (natura e geometria dei depositi), alle proprietà dinamiche dei terreni di fondazione (amplificazione dell'onda sismica) ed alla morfologia (effetti topografici).

Nel nostro caso i valori di accelerazione massima del suolo ricavati dalla mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale suindicati e utilizzati come input fanno riferimento ad una roccia con valori delle Vs maggiori di 800 m/s. Quindi, visto la varietà di caratteristiche geologiche locali, è necessario definire l'amplificazione del moto dovuto alle condizioni locali per avere un quadro più accurato degli eventuali danni che possono subire gli elementi esposti nel caso dei due terremoti di riferimento con i periodi di ritorno su definiti.

La determinazione degli effetti locali richiede sia un elevato numero di dati che accurate analisi e modellazioni. Le indagini possono essere condotte con tre diversi livelli di approfondimento, la cui scelta dipende generalmente dagli obiettivi da



raggiungere, dall'estensione dell'area da esaminare, dal tipo di dati disponibili e dal livello di dettaglio della cartografia. Il I livello ("Zonazione Generale"), adatto per la zonazione di aree molto estese, fornisce indicazioni approssimative e comporta un impegno economico limitato. E' basato essenzialmente sulla raccolta e sulla interpretazione di dati esistenti: notizie sui terremoti storici avvenuti nella zona in esame, informazioni relative alla sismicità, alla geologia e alla geomorfologia.

I metodi di II livello ("Zonazione Dettagliata") richiedono una documentazione più specifica e di maggior dettaglio per la caratterizzazione geologica, geotecnica e geomorfologica dell'area oggetto di studio, da integrare eventualmente con analisi speditive in sito.

L'applicazione dei metodi di III livello ("Zonazione Rigorosa") richiede una caratterizzazione approfondita e accurata dell'area in esame, ottenuta per mezzo di rilievi topografici e di specifiche indagini geologiche e geotecniche in sito e in laboratorio.

Nell'area oggetto non sono disponibili dati di dettaglio pertanto a vantaggio di sicurezza è stato adottato una velocità di taglio $V_s \approx 400$ m/s ascrivibili alla tipologia di sottosuolo della Categoria B (V_s comprese tra 800 e 360 m/s NTC2008).

Al fine di valutare l'amplificazione sismica dei terreni investigati, si è scelto di valutare il fattore di amplificazione relativa (F_a) attraverso la relazione empirica di Midorikawa (1987) ----- $F_a = 68 (V_s)^{-0.6}$, definendo tale parametro attraverso le velocità delle onde di taglio " V_s " delle coperture e dei livelli superficiali del terreno. Date le caratteristiche sopra riportate, risulta un $F_a \approx 1.868$.

In questa fase, inoltre, è stata effettuata una zonazione finalizzata al riconoscimento di aree potenzialmente suscettibili a fenomeni di liquefazione, la quale è di fondamentale importanza per la pianificazione di un territorio. Infatti, durante un sisma una delle cause di danno è legata allo sviluppo di questo fenomeno. Essi interessano esclusivamente depositi sabbiosi medio – fini in falda. Tale processo si sviluppa quando un deposito sabbioso in falda è soggetto a fenomeni di vibrazione indotti dalle onde sismiche; in questo modo il terreno tenderà a contrarsi e



compattarsi con una conseguente diminuzione di volume e la manifestazione in superficie di vulcanelli di sabbia e acqua attraverso le fratture presenti.

Per valutare il potenziale di liquefazione e per identificare le possibili aree in cui si possa manifestare il fenomeno a seguito di uno scuotimento sismico ci si è basati su criteri geologici e geomorfologici nonché nuovamente alle risultanze degli studi di microzonazione sismica di I livello suddetti.

I terreni presenti nel territorio comunale non sono immersi in falda e quindi non potenzialmente liquefacibili. Tuttavia, sarebbe opportuno eseguire indagini specifiche per accertare la propensione alla liquefazione in un eventuale studio di microzonazione sismica (Livello 1 e 2).

3.4 Definizione delle classi di vulnerabilità del patrimonio edilizio

La definizione delle classi di vulnerabilità è condotta utilizzando le Matrici di Probabilità di Danno (DPM) implicite nella scala macrosismica EMS98.

Tali DPM sono calibrate sulla base dei rilievi effettuati dopo il terremoto dell'Irpinia del 1980 (Braga et al. 1982, 1985). In esse sono individuate tre classi di vulnerabilità (alta A, media B e bassa C) relative, principalmente, alle costruzioni realizzate in assenza di norme sismiche, in quanto gran parte del territorio interessato dal sisma del 1980 e dal successivo rilievo fu classificato come sismico solo dopo il 1980.

Negli ultimi anni il patrimonio edilizio del Comune di Grottaminarda ha subito, proprio in conseguenza della classificazione sismica in prima categoria, un profondo cambiamento: gran parte degli edifici esistenti, danneggiati dal sisma del 1980, sono stati sismicamente adeguati, mentre gli edifici nuovi sono stati progettati e realizzati seguendo le norme sismiche. Di conseguenza, se da un punto di vista storico e geografico le analogie tra i dati usati per calibrare le matrici e i dati relativi a San Marcellino sono forti, la presenza di una nuova tipologia, relativa agli edifici antisismici, non può essere trascurata. Per questo motivo è stata introdotta un'ulteriore classe a minore vulnerabilità (classe D), rappresentativa degli edifici costruiti o adeguati dopo il 1980.



Per definire le tipologie edilizie, si è fatto anzitutto riferimento alle tipologie strutturali verticali ed orizzontali del primo piano ed alla tipologia della copertura. In presenza di significative variazioni delle caratteristiche strutturali lungo l'altezza, è stata considerata la tipologia strutturale più vulnerabile.

Sulla base della combinazione tra le tipologie strutturali orizzontali e verticali e tenendo conto dell'età di costruzione o adeguamento è stata poi attribuita la relativa classe di vulnerabilità (tabella sotto riportata). In particolare, sono stati assegnati alla classe di vulnerabilità D gli edifici costruiti dopo il 1980 e quelli sottoposti ad adeguamento antisismico, mentre agli edifici in c.a. costruiti prima del 1980 è stata attribuita la classe di vulnerabilità C.

Definizione delle classi di vulnerabilità

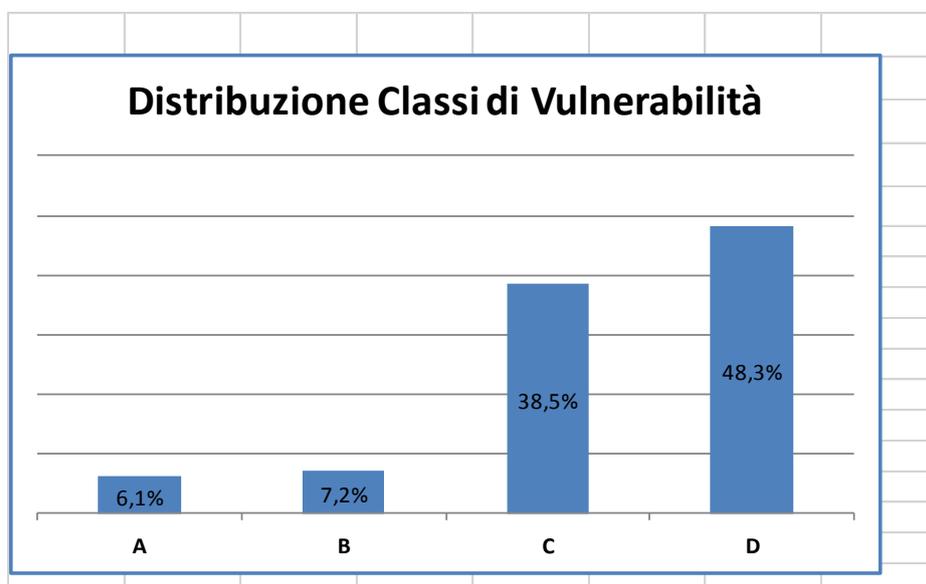
Strutture orizzontali	Strutture Verticali			
	Muratura di qualità scadente	Muratura di qualità media	Muratura di buona qualità	Cemento armato
Sistemi a volte o misti	A	A	A	
Solai in legno con o senza catene	A	A	B	
Solai in putrelle con o senza catene	B	B	C	
Solai o solette in cemento armato	B	C	C	C
Edifici antisismici o adeguati	D	D	D	D

Non avendo una conoscenza dettagliata delle condizioni strutturali di ogni singolo edificio, la classe di vulnerabilità delle strutture presenti sul territorio comunale di San Marcellino è stata determinata utilizzando le informazioni contenute nel Data Warehouse relativo al Censimento ISTAT 2011, tenendo conto del tipo di materiale (Muratura, cls, altro), dello stato di conservazione e dell'epoca di costruzione.

Le risultanze di questo approccio permettono una stima attendibile del numero di edifici presenti e una conoscenza alquanto affidabile delle condizioni strutturali degli stessi, da cui una stima della ripartizione degli edifici in termini assoluti per classi di vulnerabilità.



Grottaminarda					
Classe	A	B	C	D	TOTALE
Muratura	124	143	542	296	1106
Cemento armato	0	0	217	676	893
Altro	6	11	65	63	145
TOTALI	130	154	825	1035	2144
	6,1%	7,2%	38,5%	48,3%	100,0%



Il grafico sopra riportato indica la distribuzione, espressa in termini percentuali, delle classi di vulnerabilità degli edifici nel Comune di STURNO

Dalla sua analisi si evince una bassa vulnerabilità del patrimonio edilizio della città (Classe A = 6,1%, Classe B= 7,2%, Classe C=38,5% e Classe D=48,3%).

Per quanto riguarda gli edifici pubblici sono caratterizzati da una vulnerabilità ancora minore, grazie alla consistente opera di adeguamento delle strutture eseguita negli ultimi anni, infatti essi sono classificati quasi esclusivamente nelle classi a bassa vulnerabilità C e D.



3.5 Scenari di danno

La valutazione del livello di danno atteso scaturisce dalle caratteristiche di vulnerabilità del patrimonio edilizio e dalla pericolosità sismica del territorio definiti in precedenza. Quindi, dopo aver attribuito la classe di vulnerabilità ad ogni edificio, è stata valutata la distribuzione probabilistica del danno utilizzando le Matrici di Probabilità di Danno (DPM) messe a punto negli anni '80 (Braga et al. 1982, 1985).

**estensione delle DPM Linguistiche implicite nella EMS98 :
 Classi A, B , C e D**

CLASSE A	Damage Grade/ Intensity	0	1 Negligible	2 Moderate	3 Substantial to Heavy	4 Very Heavy	5 Destruction
	V	All - Few	Few	None	None	None	None
VI	Most – 8/3*Few	Many	Few	None	None	None	None
VII	Few	2*Few	Many	Many	Few	None	None
VIII	Few	Few	Few	Many	Many	Few	Few
IX	None	Few	Few	2*Few	Many	Many	Many
X	None	None	Few	Few	Few	Few	Most
XI	None	None	None	None	None	None	All
XII	None	None	None	None	None	None	All

CLASSE B	Damage Grade/ Intensity	0	1 Negligible	2 Moderate	3 Substantial to Heavy	4 Very Heavy	5 Destruction
	V	All - Few	Few	None	None	None	None
VI	Most – 8/3*Few	Many	Few	None	None	None	None
VII	3*Few	Many	Many	Few	None	None	None
VIII	Few	2*Few	Many	Many	Few	None	None
IX	Few	Few	Few	Many	Many	Few	Few
X	None	Few	Few	2*Few	Many	Many	Many
XI	None	None	None	None	3*Few	Most	Most
XII	None	None	None	None	None	All	All

CLASSE C	Damage Grade/ Intensity	0	1 Negligible	2 Moderate	3 Substantial to Heavy	4 Very Heavy	5 Destruction
	V	None	None	None	None	None	None
VI	All - Few	Few	None	None	None	None	None
VII	Most – 8/3*Few	Many	Few	None	None	None	None
VIII	3*Few	Many	Many	Few	None	None	None
IX	Few	2*Few	Many	Many	Few	None	None
X	None	Few	2*Few	Many	Many	Few	Few
XI	None	None	None	1/3 *Few	Most- 3 * Few	Many-1/3 *Few	Many-1/3 *Few
XII	None	None	None	None	1/3 * Few	Nearly All	Nearly All

CLASSE D	Damage Grade/ Intensity	0	1 Negligible	2 Moderate	3 Substantial to Heavy	4 Very Heavy	5 Destruction
	VI	None	None	None	None	None	None
VII	All - Few	Few	None	None	None	None	None
VIII	Most – 8/3*Few	Many	Few	None	None	None	None
IX	3*Few	Many	Many	Few	None	None	None
X	Few	2*Few	Many	Many	Few	None	None
XI	None	Few	2*Few	Many	Many	Few	Few
XII	None	None	None	1/3 *Few	Most- 3 * Few	Many-1/3 *Few	Many-1/3 *Few



Tali matrici, determinate per le costruzioni rilevate in seguito al sisma irpino del 1980, sono relative alle tre classi di vulnerabilità, A, B, C previste dalla scala MSK. In tale classificazione vengono considerati essenzialmente edifici non antisismici, essendo quasi del tutto assenti nel patrimonio edilizio del periodo quelli antisismici. Al contrario, nel presente lavoro gli edifici antisismici (costruiti o adeguati dopo il 1980) sono stati considerati, come detto in precedenza, aggiungendo la classe di vulnerabilità D, introdotta dalla Scala Macrosismica Europea del 1998 (ESC 1998). La DPM della classe di vulnerabilità D è stata estrapolata da quella della classe C, sulla base delle indicazioni tratte dalla EMS98.

Per la preparazione degli scenari di danno sono stati utilizzati, i due terremoti di riferimento definiti in precedenza, corrispondenti rispettivamente, a un evento di rilevanza locale (periodo di ritorno di 101 anni) e ad un evento di rilevanza nazionale (periodo di ritorno di 475 anni).

Le intensità di questi terremoti, espresse in termini di PGA, sono state rapportate alla scala MSK, mediante una relazione tra PGA e l'intensità macrosismica riportata in (Margottini et al. 1994), ottenendo in tal modo $I_{MSK} = VII (T_{101})$ per il terremoto con periodo di ritorno di 101 anni e $I_{MSK} = IX (T_{475})$ per il terremoto con periodo di ritorno di 475 anni.

In funzione delle due intensità macrosismiche determinate è stata valutata la distribuzione del danno considerando anche l'incremento di intensità dovuto alle amplificazioni locali.

I livelli di danno sono ordinati in senso crescente da 0 a 5:

d=0 danni nulli

d=1 danni leggeri: leggere spaccature negli intonaci con limitati distacchi degli stessi; possibile caduta di qualche tegola o pietra di camino.

d=2 danni moderati: lievi lesioni nei muri, notevole caduta di intonaci e stucchi, mattoni e tegole; molti fumaioli vengono lesi da incrinature con



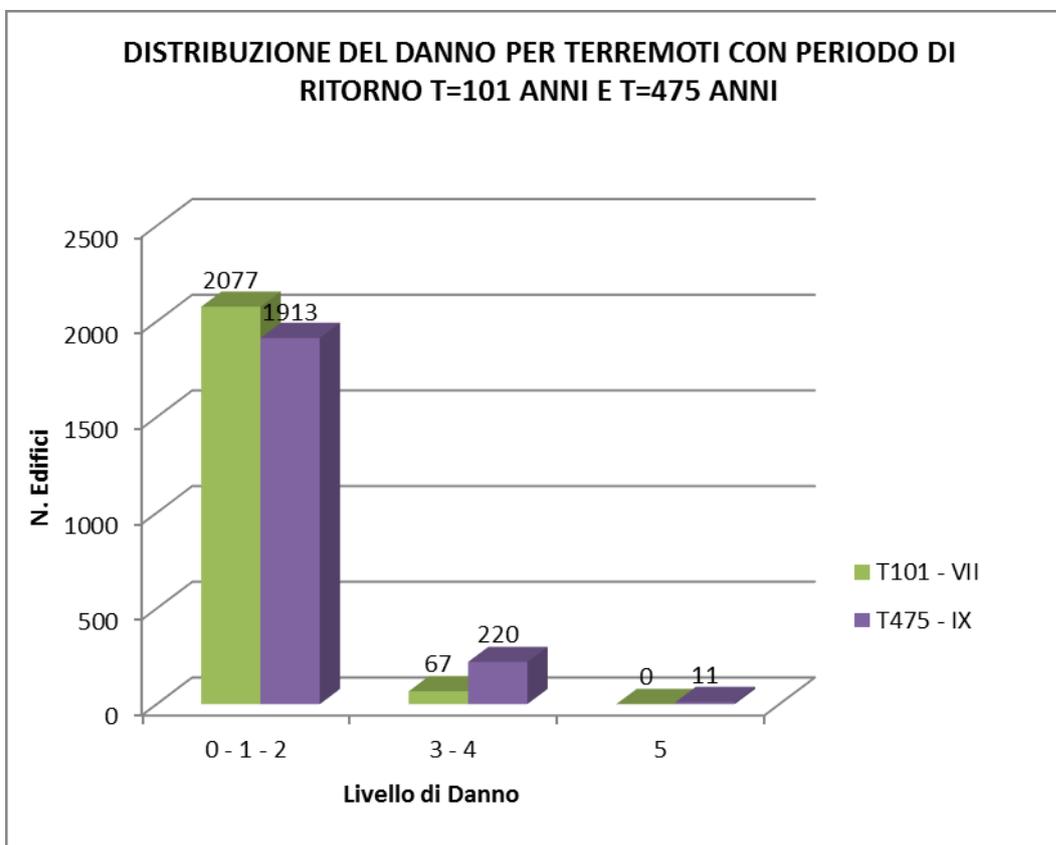
fuoriuscita di pietre; camini si rovesciano sopra il tetto e lo danneggiano; da torri e costruzioni alte cadono decorazioni mal fissate.

d=3 danni gravi: tali da produrre “inabitabilità”; corrispondono a gravi lesioni nei muri, che al momento possono pregiudicare la stabilità degli edifici, ma che possono essere riparate; gli edifici sono quindi recuperabili.

d= 4 distruzioni: gravissime lesioni nei muri a crolli parziali, tali da rendere non recuperabili gli edifici.

d=5 crolli pressoché totali.

Nel grafico di seguito riportato è indicato il numero di edifici danneggiati per livello di danno e per terremoto di riferimento. In esso sono accorpate i livelli 0-1-2 in quanto non comportano l’inabilità dell’edificio, e i livelli 3-4 dove l’edificio risulta inagibile o parzialmente distrutto.



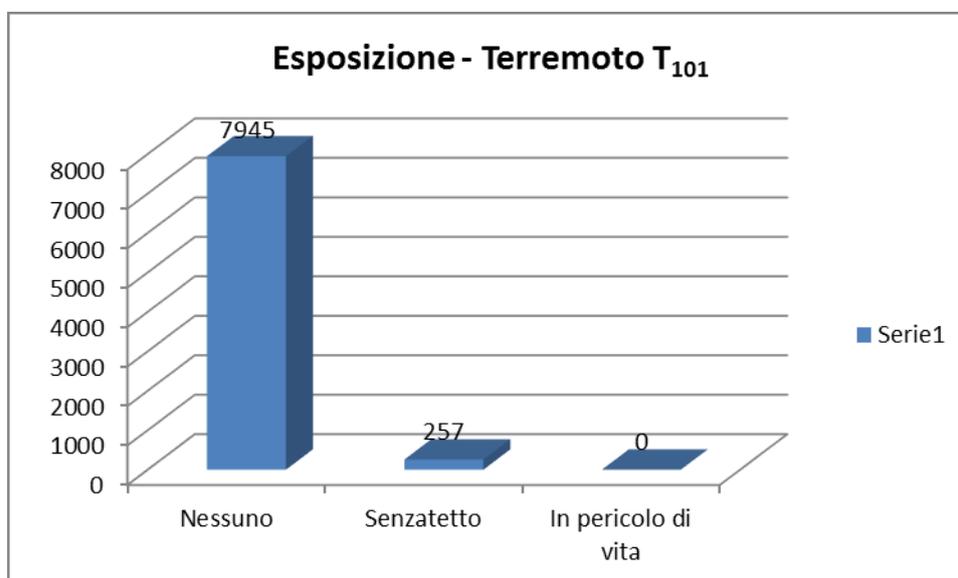


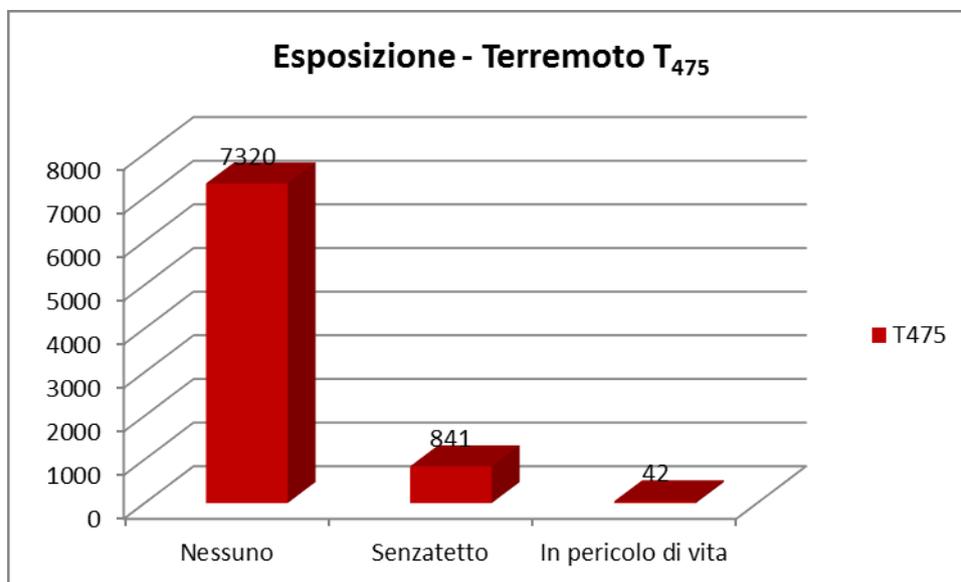
3.6 Esposizione

In mancanza di dati reali e puntuali per singolo edificio, la popolazione presente nell'area esposta è stata valuta considerando una densità media di abitanti per edificio.

Popolazione: 8.202 Ab
N. Edifici: 2144
Densità Abitativa: 3,83 Ab/Ed

Pertanto, con riferimento ai danni subiti dagli edifici, è possibile stimare il numero di persone senzatetto, coloro cioè che sono costretti a lasciare l'abitazione per inagibilità temporanea o permanente associato ai *Livelli di Danno 3-4* e il numero di persone in pericolo di vita associato al *Livello di Danno 5*.





4. RISCHIO INCENDI DI INTERFACCIA

SCENARI

Per interfaccia urbano-rurale si definiscono quelle zone, aree o fasce, nelle quali l'interconnessione tra strutture antropiche e aree naturali è molto stretta; cioè sono quei luoghi geografici dove il sistema urbano e quello rurale si incontrano ed interagiscono, così da considerarsi a *rischio d'incendio di interfaccia*, potendo venire rapidamente in contatto con la possibile propagazione di un incendio originato da vegetazione combustibile. Tale incendio, infatti, può avere origine sia in prossimità dell'insediamento (ad es. dovuto all'abbruciamento di residui vegetali o all'accensione di fuochi durante attività ricreative in parchi urbani e/o periurbani, ecc.), sia come incendio propriamente boschivo per poi interessare le zone di interfaccia.

Nella presente sezione, fatte salve le procedure per la lotta attiva agli incendi boschivi di cui alla Legge 353/2000, l'attenzione sarà rivolta agli **incendi di interfaccia** per pianificare il modello d'intervento in grado di fronteggiarne la



pericolosità e controllarne le conseguenze sull'integrità della popolazione, dei beni e delle infrastrutture esposte.

4.1. Definizione e perimetrazione delle fasce e delle aree di interfaccia

Per interfaccia in senso stretto si intende una fascia di contiguità tra le strutture antropiche e la vegetazione ad essa adiacente esposte al contatto con i sopravvenienti fronti di fuoco. In via di approssimazione la larghezza di tale fascia è stimabile tra i 25-50 metri e comunque estremamente variabile in considerazione delle caratteristiche fisiche del territorio, nonché della configurazione della tipologia degli insediamenti.

Tra i diversi esposti particolare attenzione è stata rivolta alle seguenti tipologie:

- **Ospedali**
- **Insedimenti abitativi (sia agglomerati che sparsi)**
- **Scuole**
- **Insedimenti produttivi ed impianti industriali particolarmente critici**
- **Luoghi di ritrovo (stadi, teatri, aree picnic, etc.)**
- **Infrastrutture ed opere relative alla viabilità ed ai servizi essenziali e strategici**

Per valutare il rischio conseguente agli incendi di interfaccia è necessario definire innanzitutto la pericolosità nella porzione di territorio potenzialmente interessata dai possibili eventi calamitosi ed esterna al perimetro della fascia di interfaccia (o interfaccia) e la vulnerabilità degli esposti presenti in tale fascia.

Sono state individuate e delimitate le aree antropizzate presenti sul territorio comunale, ed in particolare è stato individuato il centro urbano.

Grazie alla mappatura del territorio della Regione Campania secondo il metodo "Corinne Land Cover" e sulla base delle indicazioni delle Linee Guida della Regione Campania, sono stati definiti tre livelli di Pericolosità (Alta, Media, Bassa); inoltre



sono state definite 3 livelli di vulnerabilità (Alta, Media, Bassa). Dal prodotto tra Pericolosità e vulnerabilità sono calcolati 4 livelli di Rischio.

Per l'individuazione delle aree a rischio si è proceduto tracciando un "buffer" di 200 m intorno al centro urbano ed alle zone abitate (frazioni) ed individuando le aree di sovrapposizione tra tale buffer e le zone interessate dalle 4 tipologie di vegetazione potenzialmente pericolose.

Tale fascia sarà utilizzata per la valutazione sia della pericolosità che delle fasi di allerta da porre in essere così come successivamente descritto nel Vol. 4 – Modello di Intervento.

4.1.1. Valutazione della pericolosità

Sulla base delle diverse caratteristiche vegetazionali predominanti, sono state individuate delle sotto-aree all'interno della fascia perimetrale il più possibile omogenee sia con presenza e diverso tipo di vegetazione nonché sull'analisi comparata nell'ambito di tali sotto-aree di 6 fattori, cui è stato attribuito un peso diverso a seconda dell'incidenza che ognuno di questi ha sulla dinamica dell'incendio.

I fattori presi in considerazione sono i seguenti:

- **Tipo di vegetazione:** le formazioni vegetali hanno comportamenti diversi nei confronti dell'evoluzione degli incendi a seconda del tipo di specie presenti.

Carta Uso del Suolo	CRITERI	CLASSIFICAZIONE CORINNE LAND COVER	PESO
	Coltivi e Pascoli	2.1.1. Seminativi in aree non irrigue. 2.1.2. Seminativi in aree irrigue. 2.2.1. Vigneti.	0



		2.2.2. Frutteti e frutti minori. 2.2.3. Oliveti 2.3.1. Prati stabili. 2.4.1. Colture annuali associate a colture permanenti 2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi	
	Coltivi abbandonati Pascoli abbandonati	e 2.4.3. Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali (formazioni vegetali naturali, boschi, lande, cespuglieti, bacini d'acqua, rocce nude, ecc.) importanti. 3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota. 3.2.4 Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	2
	Boschi Latifoglie Conifere	di e 3.1.1. Boschi di latifoglie. 3.1.2. Boschi di conifere.	3
	Boschi di Conifere mediterranee Macchia	e 3.2.2. Brughiere e cespuglieti. 3.2.3. Aree a vegetazione sclerofilla.	4

- **Densità della vegetazione: rappresenta il carico di combustibile presente che contribuisce a determinare l'intensità e la velocità dei fronti di fiamma.**

Ortofoto In situ	CRITERI	PESO
	Rada	2
	Colma	4

- **Pendenza: la pendenza del terreno ha effetti sulla velocità di propagazione dell'incendio. Si individua attraverso l'analisi delle curve di livello della carta topografica o dai rilevamenti in situ.**

Curve di livello In situ	CRITERI	PESO
	Assente	0
	Moderata	o 1



	Terrazzamento	
	Accentuata	2

- **Tipo di contatto: contatti delle sotto-aree con aree boscate o incolti senza soluzione di continuità influiscono in maniera determinante sulla pericolosità dell'evento. Da valutare con attenzione anche la pericolosità di interfaccia occlusa attorno ad insediamenti isolati.**

Ortofoto In situ	CRITERI	PESO
	Nessun Contatto	0
	Contatto discontinuo a monte o laterale	1
	Contatto continuo a monte o laterale	2
	Contatto continuo a valle; nucleo completamente circondato	4

- **Incendi pregressi: particolare attenzione è stata posta alla serie storica degli incendi pregressi che hanno interessato il nucleo insediativo e la relativa distanza a cui sono stati fermati.**

Distanza dagli insediamenti tramite aree percorse dal fuoco	CRITERI	PESO
	Assenza di incendi	0
	100 m < Evento < 200 m	4
	Evento < 100 m	8

- **Classificazione del piano AIB: è la classificazione dei comuni per classi di rischio contenuta nel piano regionale di previsione, prevenzione e lotta contro gli incendi boschivi redatta ai sensi della 353/2000. l'assenza di informazioni sarà assunta equivalente ad una classe bassa di rischio.**

Piano AIB regionale	CRITERI	PESO
	Basso	0
	Medio	2
	Alto	4

Tabella riepilogativa

La seguente tabella riepilogativa è stata compilata per ogni singola area individuata.



PARAMETRO	VALORE NUMERICO
Pendenza	
Vegetazione	
Densità vegetazione	
Distanza dagli insediamenti degli incendi pregressi	
Contatto con aree boscate	
Classificazione piano AIB	
TOTALE	

Assegnazione classi di pericolosità

Il *grado di pericolosità* scaturisce dalla somma dei valori numerici attribuiti a ciascuna area individuata. Il valore ottenuto può variare da un minimo di 0 a un massimo di 26 che rappresentano rispettivamente la situazione a minore pericolosità e quella più esposta.

Sono individuate pertanto tre classi di pericolosità agli incendi di interfaccia, indicate con i relativi intervalli utilizzati per l'attribuzione:

PERICOLOSITA'	INTERVALLI NUMERICI
Bassa	$P \leq 10$
Media	$11 \leq P \leq 18$
Alta	$P \geq 19$

4.1.2. Analisi della vulnerabilità

E' stato necessario considerare tutti gli elementi esposti presenti nella fascia di interfaccia che potrebbero essere interessati direttamente dal fronte del fuoco. Nel caso di frazioni isolate di piccole dimensioni è stata presa in considerazione l'intera abitata.

A tal fine la fascia è stata suddivisa nel suo sviluppo longitudinale in tratti sul cui perimetro esterno insite una pericolosità omogenea. Effettuata tale individuazione si è provveduto a valutarne all'interno di ciascun tratto la vulnerabilità procedendo con il metodo speditivo, valutando un peso complessivo sulla base del numero degli esposti presenti in ciascuna classe di sensibilità, di cui alla tabella successiva, moltiplicato per il peso relativo della classe stessa. In pratica si è proceduto a



sommare la vulnerabilità di tutti gli esposti presenti in quel tratto di fascia di interfaccia.

BENE ESPOSTO	SENSIBILITA'
Edificato continuo	10
Edificato discontinuo	10
Ospedali	10
Scuole	10
Caserme	10
Altri edifici strategici (ad es. sede Regione, Provincia, Prefettura, Comune e Protezione Civile)	10
Centrali elettriche	10
Viabilità principale (autostrade, strade statali e provinciali)	10
Viabilità secondaria (ad es. strade comunali)	8
Infrastrutture per le telecomunicazioni (ad es. ponti radio, ripetitori telefonia mobile)	8
Infrastrutture per il monitoraggio meteorologico (ad es. stazioni meteorologiche, radar)	8
Edificato industriale, commerciale o artigianale	8
Edifici di interesse culturale (ad es. luoghi di culto, musei)	8
Aeroporti	8
Stazioni ferroviarie	8
Aree per deposito e stoccaggio	8
Impianti sportivi e luoghi ricreativi	8
Depuratori	5
Discariche	5
Verde attrezzato	5
Cimiteri	2
Aree per impianti zootecnici	2
Aree in trasformazione/costruzione	2
Aree nude	2
Cave ed impianti di lavorazione	2

Ottenuti tutti i valori, l'intervallo tra il valore massimo ed il minimo è stato diviso in tre parti, corrispondenti all'ampiezza delle tre classi di vulnerabilità:



$$A \text{ (ampiezza valori)} = (V \text{ max} - V \text{ min})/3$$

Valore di Vulnerabilità	Classe di Vulnerabilità
$V \text{ min} < V < V \text{ min} + A$	BASSA
$V \text{ min} + A < V < V \text{ max} - A$	MEDIA
$V \text{ min} + A < V < V \text{ max}$	ALTA

In tal modo ad ogni settore della fascia di interfaccia è stato attribuito un valore di vulnerabilità bassa, media o alta.

Valutazione del rischio

La probabilità che un incendio boschivo si verifichi e causi danni a persone e/o a cose rappresenta il rischio di incendio boschivo. La valutazione del rischio è stata ottenuta associando il valore della pericolosità con quello della vulnerabilità attribuito a ciascun settore della fascia di interfaccia.

Il risultato finale di tale operazione applicata è la "carta del rischio", ove con una diversa colorazione della linea perimetrale sono state indicate le differenti classi di rischio (R1, R2, R3, R4).

CLASSIFICAZIONE DELLE AREE PER RISCHIO	
INDICE RISCHIO	TIPOLOGIA RISCHIO
R1	Esposizione limitata – danni minimi
R2	Nessun rischio per la vita umana – Rischio limitato per beni e strutture
R3	Esposizione parziale, possibilità di danni a beni e strutture, possibile perdita di vite umane
R4	Probabile perdita di vite umane, danni gravi a beni e strutture



VULNERABILITA'	PERICOLOSITA'		
	ALTA	MEDIA	BASSA
ALTA	R4	R4	R3
MEDIA	R4	R3	R2
BASSA	R3	R2	R1

4.2. Esiti delle elaborazioni

Il sistema insediativo del Comune di Grottaminarda, è caratterizzato da un edificato diffuso sull'intero territorio comunale, con prevalenza lungo le principali via di comunicazione. Al fine di svolgere le valutazioni per il rischio incendi di interfaccia sono state individuate le principali aree abitate, in numero di 6, oltre al centro urbano. Le analisi condotte secondo la metodologia sopra esposta hanno interessato l'intero sistema insediativo e infrastrutturale, al fine di pervenire ad un quadro quanto più esaustivo possibile del livello di esposizione al rischio incendi di tutte le località abitate, così da fornire all'Amministrazione Comunale uno strumento idoneo ad approntare tutte le attività di supporto e soccorso alla popolazione connesse al possibile evento incendio.

Pericolosità

Come detto in precedenza le valutazioni sulla pericolosità, elaborate con l'ausilio del GIS, evidenziano come il territorio di Grottaminarda sia interessato esclusivamente da aree dove la pericolosità ha un peso pari a 0. Sono infatti tutte aree rientranti nella classificazione CLC con una bassissima pericolosità.

Dalle elaborazioni effettuate utilizzando il G.I.S. sono emersi i seguenti valori numerici e le relative classi di pericolosità opportunamente cartografate per la fascia perimetrale degli insediamenti maggiori e per gli insediamenti di minore estensione.



Vulnerabilità

La vulnerabilità nella fascia di interfaccia di 25 mt all'interno del perimetro degli insediamenti principali è stata rilevata, procedendo con il metodo speditivo già descritto. Dalla valutazione degli esposti sono emerse le seguenti classi di ampiezza, che hanno determinato i valori delle tre classi di vulnerabilità.

$$V_{\max} = 1300$$

$$V_{\min} = 168$$

$$\text{Ampiezza} = (V_{\max} - V_{\min})/3 = 377,33$$

VULNERABILITA'	INTERVALLI NUMERICI
Bassa	$x < 545$
Media	$545 < x < 923$
Alta	$x > 923$

Tutti gli insediamenti, ad eccezione del centro urbano principale, risultano avere una vulnerabilità bassa. Il centro principale ha una maggiore vulnerabilità in relazione al maggiore sviluppo della fascia perimetrale. Il modello di valutazione utilizzato, in realtà restituisce un risultato di maggiore vulnerabilità, soprattutto per quanto concerne il centro abitato principale, maggiore di quello reale. La prossimità degli altri centri abitati e la discontinuità del tessuto vegetazionale non darebbero uniformi risultati di vulnerabilità nella fascia dei 25 metri. Ma il sistema speditivo utilizzato per la valutazione, porta a considerare, a titolo precauzionale, l'intera fascia uniformemente esposta. Pertanto il risultato finale è di vulnerabilità "alta" nel nucleo principale.

Per tutti gli altri nuclei la vulnerabilità risulta invece bassa.



Nella tabella che segue si riporta il risultato della valutazione della vulnerabilità.

	CEN_URB	FRA_01	FRA_02	FRA_03	FRA_04	FRA_05	FRA_06
valori	1300	480	280	168	544	480	384
risultato	ALTA	BASSA	BASSA	BASSA	BASSA	BASSA	BASSA

Rischio

Le interrelazioni tra i valori della pericolosità e quelli della vulnerabilità hanno condotto alla individuazione delle aree a rischio, classificate per livelli R1, R2, R3 ed R4 secondo la matrice precedentemente riportata.

Il risultato di tale calcolo è riportato nella tabella che segue:

	CEN_URB_1	FRA_01	FRA_02	FRA_03	FRA_04	FRA_05	FRA_06
PERICOLOSITA'	BASSA						
VULNERABILITA'	ALTA	BASSA	BASSA	BASSA	BASSA	BASSA	BASSA
	R1						

Per tutto il territorio comunale e per ognuno degli insediamenti principali è stata redatta una mappa del rischio nella quale gli abitati e le aree a rischio, con il relativo livello, sono state riportate.

5. MODELLO INTERVENTO

5.1. Premessa

Per interfaccia urbano-rurale si definiscono quelle zone, aree o fasce, nelle quali l'interconnessione tra strutture antropiche e aree naturali è molto stretta; cioè sono quei luoghi geografici dove il sistema urbano e quello rurale si incontrano ed



interagiscono, così da considerarsi a *rischio d'incendio di interfaccia*, potendo venire rapidamente in contatto con la possibile propagazione di un incendio originato da vegetazione combustibile. Tale incendio, infatti, può avere origine sia in prossimità dell'insediamento (ad es. dovuto al bruciamento di residui vegetali o all'accensione di fuochi durante attività ricreative in parchi urbani e/o periurbani, ecc.), sia come incendio propriamente boschivo per poi interessare le zone di interfaccia.

Nella presente sezione, fatte salve le procedure per la lotta attiva agli incendi boschivi di cui alla Legge 353/2000, l'attenzione sarà rivolta agli **incendi di interfaccia** per pianificare il modello d'intervento in grado di fronteggiarne la pericolosità e controllarne le conseguenze sull'integrità della popolazione, dei beni e delle infrastrutture esposte.

5.2 Sistema di allertamento per il rischio incendi boschivi e di interfaccia

A livello nazionale è stato predisposto un sistema di allertamento che comprende le attività di previsione delle condizioni favorevoli all'innescò ed alla propagazione degli incendi boschivi, al fine di indirizzare i servizi di vigilanza del territorio, di avvistamento degli incendi, nonché di schieramento e predisposizione all'operatività della flotta antincendio statale.

La responsabilità di fornire quotidianamente, a livello nazionale, indicazioni sintetiche su tali condizioni, è del Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri, che, attraverso il Centro Funzionale Centrale, emana uno specifico bollettino di suscettività all'innescò degli incendi boschivi, reso accessibile alle Regioni e Province Autonome, Prefetture-UTG, Corpo Forestale dello Stato, Corpi Forestali Regionali e Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco. Le previsioni in esso contenute sono predisposte dal Centro Funzionale Centrale, non solo sulla base delle condizioni meteorologiche, ma anche sulla base dello stato della vegetazione, dello stato fisico e di uso del suolo, nonché della morfologia e dell'organizzazione del territorio. Il dato di previsione è aggregato alla scala



provinciale, stimando il valore medio della suscettività all'innescò su un arco temporale utile per le successive 24.

Il Bollettino fornisce una sintesi tabellare delle previsioni delle condizioni favorevoli all'innescò ed alla propagazione degli incendi su ciascuna provincia, rappresentata anche in forma grafica dalla mappatura dei livelli di pericolosità: **bassa** (celeste), **media** (giallo), **alta** (rosso).

I tre livelli di pericolosità corrispondono a tre diversi scenari:

- **pericolosità bassa** - *le condizioni sono tali che ad innescò avvenuto l'evento può essere fronteggiato con i soli mezzi ordinari e senza particolari dispiegamenti di forze per contrastarlo;*
- **pericolosità media** - *le condizioni sono tali che ad innescò avvenuto l'evento deve essere fronteggiato con una rapida ed efficace risposta del sistema di lotta attiva, senza la quale potrebbe essere necessario un dispiegamento di ulteriori forze per contrastarlo rafforzando le squadre a terra ed impiegando piccoli e medi mezzi aerei ad ala rotante;*
- **pericolosità alta** - *le condizioni sono tali che ad innescò avvenuto l'evento possa raggiungere dimensioni tali da renderlo difficilmente contrastabile con le sole forze ordinarie, ancorché rinforzate, richiedendo quasi certamente il concorso della flotta statale.*

5.3. Stati di Allertamento Regionali

A livello regionale, il Centro Funzionale Decentrato della Regione Campania, recepito il bollettino di suscettività agli incendi per la Regione Campania, valuta la variabilità spaziale e temporale delle condizioni meteorologiche in atto e previste, con particolare riferimento ai campi di vento, umidità relativa dell'aria e temperatura, e fornisce alla Sala Operativa Regionale Unificata (S.O.R.U.) del Settore protezione civile ogni ulteriore informazione utile all'analisi delle condizioni favorevoli di propagazione degli incendi boschivi.



La Sala Operativa Regionale Unificata assicura che il Bollettino, ed ogni altra informazione utile, sia resa disponibile a tutti i soggetti interessati, con le modalità e nei termini previsti nel modello di intervento, successivamente descritto, attraverso la pubblicazione su internet.

Ai fini dell'attuazione del modello di intervento, sono definiti i seguenti stati di allertamento regionali:

- **assente** (condizioni ordinarie): nel caso di condizioni di pericolosità bassa;
- **preallerta**: la fase viene attivata per tutta la durata del periodo della campagna A.I.B. (dichiarato dal Presidente della Giunta Regionale); oppure al di fuori di questo periodo, nel caso di previsione di una pericolosità media, riportata dal Bollettino; oppure al verificarsi di un incendio boschivo sul territorio;
- **attenzione**: la fase si attiva nel caso di previsione di una pericolosità alta riportata dal Bollettino; oppure al verificarsi di un incendio boschivo sul territorio che, secondo le valutazioni del DOS potrebbe propagarsi verso la "fascia perimetrale";
- **preallarme**: la fase si attiva quando l'incendio boschivo in atto è prossimo alla "fascia perimetrale" e, secondo le valutazioni del DOS, andrà sicuramente ad interessare la fascia di interfaccia;
- **allarme**: la fase si attiva con un incendio in atto che ormai è interno alla "fascia perimetrale".

La *fascia perimetrale* è un'area di contiguità alla zona di interfaccia, larga circa 200m.

Il sistema di procedure previste nel modello di Intervento Regionale deve garantire l'efficace e tempestivo allertamento del Sindaco, che, in forza del ruolo, conferito dalla legge, di autorità di protezione civile, opera responsabilmente per la tutela e messa in sicurezza della popolazione e, sulla base delle informazioni disponibili e delle risorse impiegabili, valuta e richiede il concorso, in regime di sussidiarietà, delle componenti istituzionali e operative del sistema di protezione civile.



Nel caso degli incendi di interfaccia, fermo restando il ruolo operativo demandato, in materia di lotta attiva agli incendi, esclusivamente agli organi tecnici rappresentati dal Corpo Forestale e dal Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, unitamente, se del caso, alle squadre A.I.B. (*Anti-Incendio Boschivo*) del Settore Protezione Civile e alle organizzazioni del Volontariato, che sono direttamente coordinate dal Direttore delle Operazioni di Spegnimento (D.O.S.) o dal Responsabile delle Operazioni di Spegnimento (R.O.S.), è di fondamentale importanza la rapidità della valutazione e la tempistica nell'informazione, qualora l'incendio determini situazioni di rischio elevato per le persone, le abitazioni e le diverse infrastrutture.

5.4. Procedure operative nel Sistema Comunale di Protezione Civile

Alla stregua di quanto avviene in ogni altra emergenza di protezione civile, il Sindaco, all'insorgere del pericolo, assume il coordinamento degli interventi operativi attuati dalle strutture comunali, valutando l'attivazione delle forme di concorso ritenute necessarie per l'acquisizione che garantiscono una pronta risposta del sistema di protezione civile al verificarsi degli eventi.

Sulla base delle risultanze delle informazioni a sua disposizione il Sindaco dovrà svolgere delle azioni che garantiscono una pronta risposta del sistema di protezione civile al verificarsi degli eventi.

I livelli e la fasi di allertamento sono:

- 0) **NESSUNO**. La fase viene attivata alla previsione di una pericolosità bassa di suscettività agli incendi, riportata da specifico bollettino elaborato dal Dipartimento per la Protezione Civile, diramata dal Centro Funzionale Regionale ai Comuni.
- 1) **PREALLERTA**. La fase viene attivata nei seguenti casi:
 - per tutta la durata del periodo della campagna Antincendio Boschivo (AIB), dichiarato dal Presidente della Giunta Regionale;
 - alla previsione di una pericolosità media, riportata dal Bollettino;
 - al verificarsi di un incendio boschivo sul territorio comunale.



- 2) **ATTENZIONE**. La fase viene attivata nei seguenti casi:
- alla previsione di una pericolosità alta riportata dal Bollettino;
 - al verificarsi di un incendio boschivo sul territorio comunale che, secondo le valutazioni del Direttore delle Operazione dello Spegnimento (DOS) potrebbe propagarsi verso la fascia perimetrale.
- 3) **PREALLARME**. La fase si attiva quando l'incendio boschivo in atto è prossimo alla fascia perimetrale e, secondo le valutazioni del DOS, andrà sicuramente ad interessare la fascia di interfaccia.
- 4) **ALLARME**: la fase si attiva con un incendio in atto che ormai è interno alla "fascia perimetrale".

Di seguito si descrive in maniera sintetica il complesso delle attività che il Sindaco deve perseguire per il raggiungimento degli obiettivi predefiniti nel Piano, con riferimento alle **quattro fasi** operative, la cui attivazione non è necessariamente sequenziale, qualora l'evento si manifestasse improvvisamente.





In caso di attivazione della fase di ALLARME per evento improvviso il Centro Operativo Comunale (COC) deve essere attivato immediatamente per il coordinamento degli operatori di protezione civile che vengono inviati sul territorio

PREALLERTA

- **Mette in atto per quanto possibile azioni di prevenzione quali pulitura scarpate, decespugliatura aree abbandonate;**
- **Verifica dell'operatività delle strutture, dello stato delle attrezzature e dei mezzi in dotazione;**
- **Verifica che i sistemi di sicurezza previsti nel piano siano efficienti;**
- **Garantisce l'acquisizione delle informazioni attraverso la verifica dei collegamenti telefonici, fax, e-mail con la Regione , con la Prefettura UTG, la Provincia, per la ricezione dei bollettini/avvisi di allertamento, se ritenuto necessario con i Sindaci dei comuni limitrofi, e di altre comunicazioni provenienti dalle strutture operative presenti sul territorio;**
- **Individua i referenti del presidio territoriale che dovranno raccogliere ogni utile informazione ai fini della valutazione della situazione;**
- **verifica la funzionalità degli idranti e l'accesso alle possibili fonti di approvvigionamento idrico in emergenza e, qualora inesistenti, ne promuove la realizzazione nel territorio comunale.**

ATTENZIONE

- **Attiva il responsabile della funzione tecnica di valutazione e pianificazione e/o quelle che ritiene necessarie;**
- **Allerta i referenti per lo svolgimento delle attività previste nelle fasi di preallarme e allarme verificandone la reperibilità e li informa sull'avvenuta attivazione della struttura comunale;**



- Attiva e, se del caso, dispone l'invio di squadre per l'attività di sopralluogo e valutazione;
- Stabilisce i contatti con la Regione, la Provincia, la Prefettura – UTG e, se necessario, con i Comuni limitrofi, i soggetti ed Enti interessati, informandoli inoltre dell'avvenuta attivazione della struttura comunale;
- Il Sindaco, ricevuta la comunicazione dell'attivazione della fase di Attenzione e Preallarme, dispone opportune misure di prevenzione e salvaguardia informandone il Settore Foreste e il Settore Protezione Civile.

PREALLARME

- Attiva il C.O.C. con la convocazione dei referenti delle funzioni di supporto ritenute necessarie. Si accerta della presenza sul luogo dell'evento delle strutture preposte al soccorso, verifica e favorisce, individuandolo in accordo con il D.O.S., l'attivazione del punto di coordinamento avanzato, con cui mantiene costanti contatti. Il C.O.C. mantiene i contatti con la Regione, la Provincia, la Prefettura-UTG; se ritenuto opportuno, con i Comuni limitrofi, informandoli dell'avvenuta attivazione del C.O.C. e dell'evolversi della situazione. Riceve gli allertamenti trasmessi dalla Regione e/o Prefettura-UTG;
- Attiva il presidio territoriale per il monitoraggio a vista nei punti critici, per la ricognizione delle aree interessate esposte a rischio nella direzione di avanzamento del fronte. Verifica l'agibilità e la fruibilità delle vie di fuga e la funzionalità delle aree di emergenza, ed effettua una valutazione dei possibili rischi. Organizza e coordina le attività delle squadre del presidio territoriale;
- Raccorda l'attività delle diverse componenti tecniche per seguire l'evoluzione dell'evento, aggiorna gli scenari con particolare riferimento agli elementi a rischio in base alle informazioni ricevute. Mantiene



- contatti costanti con il presidio territoriale. Valuta eventuali problematiche per l'allontanamento temporaneo della popolazione;
- Contatta le strutture sanitarie individuate in fase di pianificazione. Provvede al censimento in tempo reale della popolazione presente nelle strutture sanitarie a rischio. Verifica la disponibilità delle strutture per l'accoglienza dei pazienti da trasferire in caso di allarme;
 - Allerta le organizzazioni di volontariato individuate in fase di pianificazione per il trasporto e l'assistenza alla popolazione ed alle fasce deboli. Allerta e verifica la effettiva disponibilità delle risorse delle strutture sanitarie da inviare alle aree di ricovero della popolazione;
 - Aggiorna in tempo reale il censimento della popolazione presente nelle aree a rischio, soggetti vulnerabili;
 - Raccorda le attività con i volontari e le strutture operative per l'eventuale attuazione del piano di allontanamento temporaneo della popolazione;
 - Si assicura della disponibilità dei centri e delle aree di accoglienza e ricettive per l'assistenza alla popolazione;
 - Predispone il sistema di allarme per gli avvisi alla popolazione. Allerta le squadre individuate per la diramazione dei messaggi e le misure adottate;
 - Predispone i materiali e i mezzi necessari, compresi quelli destinati alle aree di accoglienza;
 - Stabilisce i collegamenti con le imprese preventivamente individuate per il pronto intervento. Predispone i mezzi comunali necessari alle operazioni di evacuazione/allontanamento;
 - Mantiene i collegamenti con la Regione, Provincia, Prefettura - UTG anche per l'eventuale invio, se necessario, di ulteriori materiali e mezzi per l'assistenza alla popolazione, compreso il volontariato;
 - Individua sulla base del censimento effettuato in fase di pianificazione gli elementi a rischio che possono essere coinvolti;



- Invia, coinvolgendo i responsabili sul territorio, i tecnici e operatori per la funzionalità e sicurezza delle reti e dei servizi comunali. Mantiene i contatti con i rappresentanti degli enti e delle società dei servizi primari;
- Verifica la percorribilità delle infrastrutture viarie. Assicura il controllo permanente del traffico da e per la zona interessata (polizia locale, volontari);
- Predispone ed effettua il posizionamento degli uomini e mezzi per l'eventuale trasporto della popolazione nelle aree di accoglienza;
- Predispone la vigilanza degli edifici che possono essere evacuati;
- Predispone ed effettua il posizionamento degli uomini e mezzi ai cancelli per il deflusso del traffico e lungo le vie di fuga della popolazione;
- Attiva il contatto con i referenti locali degli enti gestori dei servizi di telecomunicazioni e radioamatori. Verifica il funzionamento del sistema di comunicazioni

ALLARME E SPEGNIMENTO

- Fornisce alle forze impegnate nello spegnimento e successiva bonifica ogni possibile supporto;
- Sulla base delle indicazioni del coordinatore delle operazioni di spegnimento, se necessario, ordina e coordina le operazioni di evacuazione della popolazione e dispone le misure di prima assistenza;
- Attiva il COC, nel caso non si sia passati per la fase di PREALLARME;
- Attiva il sistema di emergenza e coordina le attività di allontanamento della popolazione dalle zone abitate individuate in accordo al DOS;
- Provvede al censimento della popolazione evacuata/allontanata;
- Organizza la prima assistenza e le informazioni nelle aree di attesa;
- Organizza il trasporto della popolazione verso le aree di accoglienza, garantendolo alle fasce più deboli;



- **Garantisce l'assistenza alla popolazione nelle aree di attesa e di accoglienza;**
- **Favorisce il ricongiungimento delle famiglie;**
- **Fornisce le informazioni sull'evoluzione dell'evento e le risposte attuate;**
- **Provvede alla diffusione delle norme di comportamento nella situazione in atto, tenendo in considerazione l'eventuale presenza di persone di lingua straniera;**
- **Mantiene i contatti, e riceve gli aggiornamenti, con la Regione, la Provincia, Prefettura-UTG, i Comuni limitrofi, le strutture locali di CC, VVF, GdF, CFS, CP informandoli dell'avvenuta attivazione della fase di allarme;**
- **Mantiene il contatto con i responsabili delle operazioni di spegnimento e con il punto di coordinamento avanzato;**
- **Mantiene i contatti con le squadre sul posto. Organizza sopralluoghi per la valutazione del rischio residuo e per il censimento dei danni;**
- **Raccorda le attività delle diverse componenti sanitarie locali;**
- **Coordina le squadre di volontari sanitari presso le abitazioni delle persone non autosufficienti;**
- **Coordina l'assistenza sanitaria presso le aree di attesa e di accoglienza;**
- **Favorisce la messa in sicurezza del patrimonio zootecnico;**
- **Invia i materiali e mezzi necessari all'assistenza alla popolazione;**
- **Mobilita le ditte per assicurare il pronto intervento, anche secondo le indicazioni del DOS;**
- **Coordina la sistemazione presso le aree di accoglienza dei materiali eventualmente forniti dalla Regione, dalla Provincia, dagli altri Comuni, ecc.;**
- **Dispone il personale necessario, i volontari, per il supporto alle attività della polizia locale e alle altre strutture operative per assicurare l'assistenza alla popolazione presso le aree di accoglienza;**



- Coordina, in accordo con la Sovrintendenza, il recupero e la messa in sicurezza di beni la storico culturali;
- Posiziona, se non fatto nella fase di PREALLARME, uomini e mezzi presso i cancelli per il controllo del deflusso del traffico;
- Accerta l'avvenuta completa evacuazione delle aree a rischio