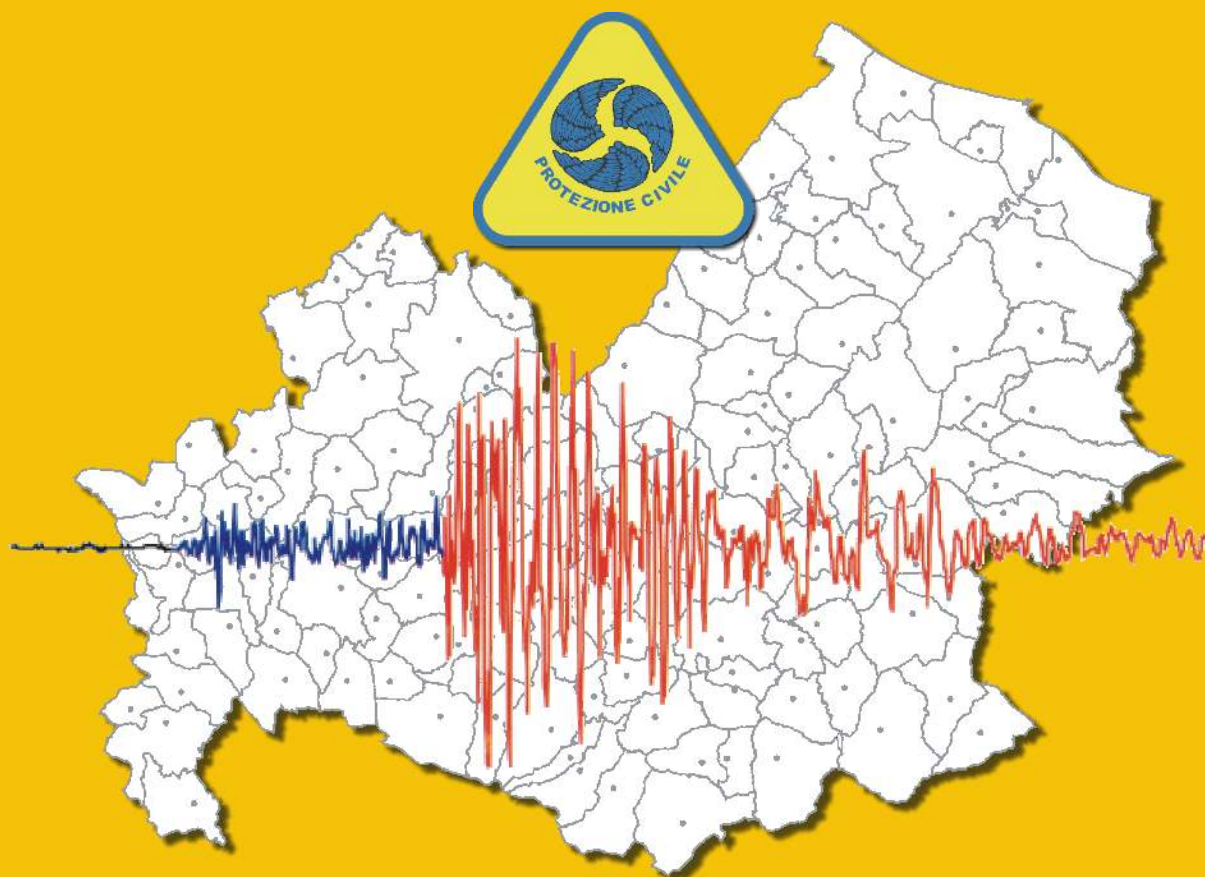




SEGRETERIA GENERALE
DELLA GIUNTA REGIONALE

Settore Protezione Civile

QUADERNI DI PROTEZIONE CIVILE



IL RISCHIO SISMICO

In collaborazione con l'Osservatorio Vesuviano - I.N.G.V.



QUADERNI DI PROTEZIONE CIVILE
IL RISCHIO SISMICO

Testi a cura di:

per l'Osservatorio Vesuviano - I.N.G.V.:

Dott. Girolamo Milano

per la Regione Molise Settore Protezione Civile:

Geom. Diego Antonecchia

Ing. Umberto Capriglione

Amm. Vincenza Caranci

Geom. Elisa Corrado

Amm. Giuseppe Di Bari

Geom. Giuseppe Di Rocco

Arch. Barbara Fiammelli

Geol. Maria Pina Izzo

Geom. Daniele Montanelli

Geom. Giovanni Norante

Geom. Carmine G. Panichella

Geol. Odilia Petrone

Ing. Vincenzo Picciano

Geom. Nico Pistilli

Arch. Salvatore Rega

Geom. Maurizio Tomeo

progetto e realizzazione grafica

Geom. Daniele Montanelli

collaborazione grafica:

Arch. Antonio Izzi

coordinamento:

Arch. Barbara Fiammelli

Dott. Girolamo Milano

Segretario Generale Giunta Regionale:

Ing. Vincenzo Di Grezia

Settore Protezione Civile

Dirigente Responsabile:

Dott. Luigi Manfredi Selvaggi

Capo Ufficio Campobasso:

Ing. Eliseo Colantuono

Capo Ufficio Isernia:

P.I. Vincenzo Marracino

Ufficio Campobasso:

Amm. Sebastiano Baccaro

Amm. Giovanni Geremia

SOMMARIO

Prefazione	5
Che cosa è il rischio?	7
Il rischio sismico	9
Cosa è il terremoto e perché si verifica	9
La scala Mercalli e la scala Richter	11
Valutazione del rischio sismico	13
La geologia del Molise	14
La sismicità del Molise	16
Come imparare a convivere con il terremoto	19
Previsione e prevenzione	22
Gli edifici antisismici	23
Classificazione sismica dei comuni della Regione Molise	25
Legislatura vigente a livello nazionale e locale e struttura Della Protezione Civile	28
Pianificazione nazionale di emergenza: La Regione Molise e il Progetto "Vigilpro2" Area Sannio-Matese	30
Appendice	35
Glossario	41
Bibliografia	45
Siti web di interesse	47

PREFAZIONE

Le pagine che seguono costituiscono il frutto di un lavoro svolto da un gruppo di professionisti L.S.U., che da qualche anno lavora nel Servizio di Protezione Civile della Regione Molise, in collaborazione con l'Osservatorio Vesuviano - I.N.G.V..

L'idea prende spunto dalla necessità di fornire al cittadino molisano una giusta e corretta informazione su uno dei maggiori rischi naturali presenti nella nostra Regione: il RISCHIO SISMICO.

In passato sono state proposte pubblicazioni ed attivate iniziative mirate sostanzialmente ad informare ed educare la popolazione scolastica; oggi l'obiettivo che questo Assessorato si prefigge è: **allargare la base di ascolto a tutti i livelli possibili**, dalle Istituzioni locali sino al singolo cittadino.

Attualmente la Protezione Civile è indirizzata verso la previsione e prevenzione dei rischi. Ciò impone un coordinamento, che investe tutti i livelli decisionali presenti sul territorio, cui spetta il duro compito di trovare le giuste soluzioni, in modo da conseguire un'efficiente organizzazione e complementarità degli interventi, che non pregiudichino lo sviluppo sostenibile del territorio, competenza, quest'ultima, propria della Regione.

Una siffatta programmazione non può avere i suoi effetti se alla base non si pone la "presa di coscienza" di ognuno di noi rispetto alle argomentazioni ad essa attinenti.

E allora dove può formarsi questa coscienza, se non nell'acquisire consapevolezza e sensibilità verso le problematiche con le quali conviviamo quotidianamente?

L'occasione mi consente di porre i ringraziamenti a tutti coloro che hanno reso possibile questa pubblicazione che, oltre ad essere un obiettivo delle attività in atto in questo Assessorato, è un punto di partenza all'interno di un percorso di sensibilizzazione: mi rivolgo in particolar modo ai professionisti L.S.U. e al dott. Girolamo Milano dell'Osservatorio Vesuviano; inoltre, ringrazio anche chi mi ha preceduto nel passato, tracciando la strada; un particolare saluto è per il dott. Nicola Fanelli, che ha diretto negli anni scorsi il Settore, al Direttore Generale ing. Vincenzo Di Grezia e un augurio di buon lavoro al dott. Luigi Manfredi Selvaggi, che ha curato gli aspetti amministrativi al fine della pubblicazione del presente opuscolo.

Luigi Di Bartolomeo

(Assessore Regionale alla Protezione Civile)

CHE COSA E' IL RISCHIO?

Il **RISCHIO**¹ è considerato come una particolare condizione in cui si trova l'uomo, le sue opere e tutto l'ecosistema in cui vive. Secondo una definizione dell'UNESCO, il rischio è il prodotto di tre fattori: **1) LA PERICOLOSITA'**, **2) L'ESPOSIZIONE**, **3) LA VULNERABILITA'**.

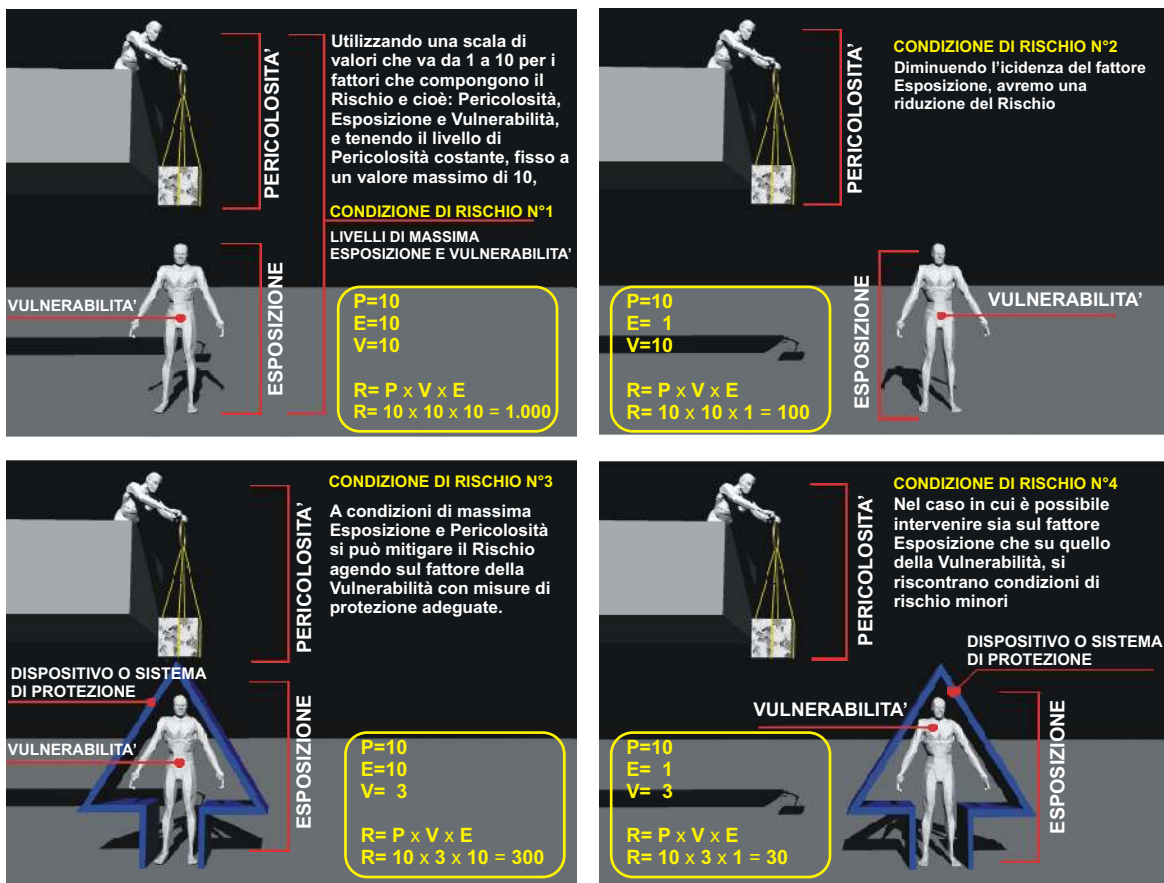
Indicando con R il rischio, con una semplice formula lo si può esprimere come:

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

1. LA PERICOLOSITA' (P) è la probabilità che un evento potenzialmente dannoso si verifichi entro un determinato periodo di tempo in una certa area.

2. L'ESPOSIZIONE (E) è il valore dell'insieme delle vite umane, dei beni materiali e del patrimonio ambientale e storico-culturale, che possono andare perduti nell'eventualità che un fenomeno distruttivo si verifichi.

3. LA VULNERABILITA' (V) è la possibilità che un determinato bene subisca dei danni nel caso che un fenomeno distruttivo si verifichi. La vulnerabilità è legata strettamente alle capacità intrinseche del bene a sopportare il danno. In Figura 1 è schematizzato un esempio della relazione che collega il rischio alla pericolosità, esposizione e vulnerabilità al variare di due fattori.



1. Spesso i termini "rischio" e "pericolosità" vengono usati comunemente con lo stesso significato. Facendo questo si cade in errore perchè un fenomeno potenzialmente PERICOLOSO diventa un RISCHIO solo se grava su un bene ad esso ESPOSTO particolarmente VULNERABILE a quel tipo di fenomeno. Ad esempio, considerando due zone con lo stesso livello di pericolosità sismica, una di tipo urbano densamente abitata e l'altra desertica, si otterranno valori di rischio sismico diversi tra di loro. Infatti, nella zona densamente abitata i fattori Esposizione e Vulnerabilità assumono valori altissimi e di conseguenza anche il rischio, mentre nella zona desertica non avendo danni (perché assenti gli edifici) i valori di rischio sono quasi nulli. Alcuni rischi possono generarne altri. Ad esempio, in una area urbana ad alto rischio sismico, durante un terremoto, a causa del danno che può verificarsi alle reti di distribuzione del gas o dell'energia elettrica, può insorgere il pericolo di incendio e quindi determinare una ulteriore condizione di rischio. In questo meccanismo a catena sia il rischio sismico (rischio diretto) che tutti gli altri rischi che ne derivano a causa della vulnerabilità dei beni ad esso esposto (rischi indotti) concorrono a determinare quello che viene chiamato lo "scenario del rischio".

I rischi possono essere classificati in modi differenti, tenendo conto o dei fattori che lo determinano (P,E,V,) o dello scenario in cui si verificano (diretti ed indotti). Generalmente, i rischi si classificano in base alla loro **ORIGINE** intesa sia come **DERIVAZIONE** (rischi tipicamente naturali), che come **CAUSA** (rischi tipicamente antropici, cioè legati alle attività dell'uomo). Una ulteriore suddivisione è fatta per quelli tipicamente naturali classificandoli in rischi **ENDOGENI**, che hanno origine da fenomeni al disotto della superficie terrestre, e in rischi **ESOGENI**, che hanno origine all'esterno della superficie terrestre. In Figura 2 è riportata una classificazione dei rischi.

Fig. 2 "CLASSIFICAZIONE DEI RISCHI"



RISCHIO SISMICO

Tra i rischi endogeni il rischio sismico è quello tra i più importanti sul territorio della Regione Molise. In modo del tutto equivalente alla definizione generale di rischio, quello sismico può essere definito come il prodotto tra la probabilità che un determinato terremoto si verifichi in un certo intervallo di tempo (**PERICOLOSITA'**) ed il danno, sia in termini economici che in perdite di vite umane (**ESPOSIZIONE**), che esso causerebbe nelle parti meno resistenti dell'ecosistema umano (**VULNERABILITA'**).

Il rischio sismico è, ovviamente, dovuto al manifestarsi di un terremoto. Ma che cos'è il terremoto?

COS'È IL TERREMOTO E PERCHÉ SI VERIFICA

Il *terremoto* è un rapido scuotimento del suolo causato dalla fratturazione di strati rocciosi elastici nell'interno della litosfera. Un terremoto avviene quando lo sforzo accumulato in tempi lunghissimi all'interno della crosta terrestre supera la soglia di resistenza alla rottura delle rocce. La rottura avviene lungo un piano, detto piano di faglia, e l'energia immagazzinata nella crosta viene istantaneamente rilasciata. Parte di questa energia è spesa per generare le onde elastiche responsabili, quando raggiungono la superficie, dello scuotimento del suolo. Il processo di fratturazione delle rocce è proposto in Figura 3.

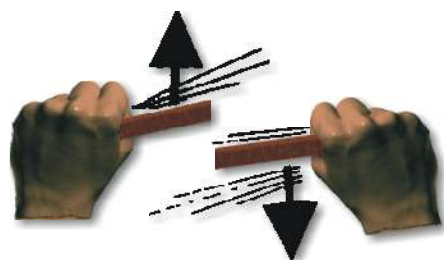
Fig. 3 “GENERAZIONE DI UN TERREMOTO”



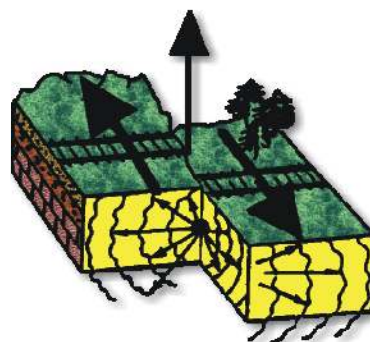
*Posizione originale
senza deformazioni*



*Accumulo di energia
potenziale di deformazione*



*Rottura con rilascio
di energia: terremoto*



I terremoti possono essere di origine tettonica o vulcanica. Nel primo caso le onde elastiche vengono generate dall'attivazione di faglie nel corso dei movimenti che interessano le *zolle litosferiche*. Nel secondo caso le onde elastiche vengono prodotte nel corso della fratturazione delle rocce indotta dal movimento di masse magmatiche o dall'espansione di fluidi di origine magmatica.

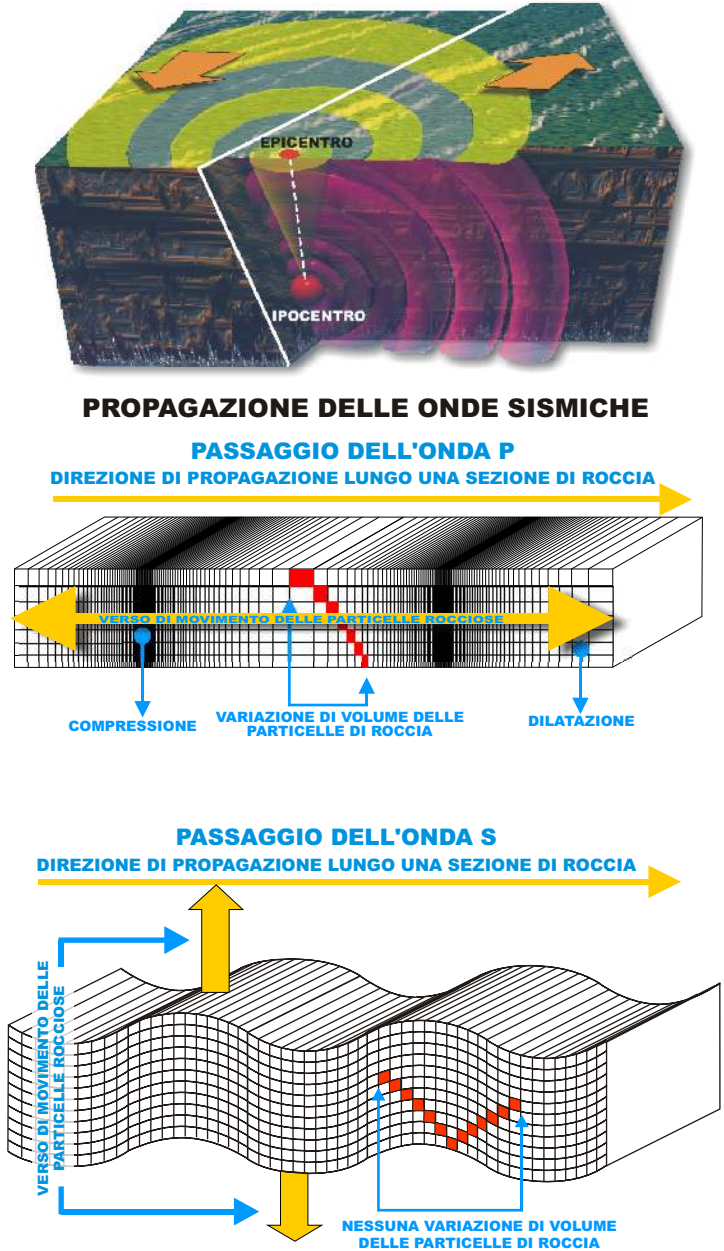
Il punto all'interno della terra da cui si origina il terremoto è detto *ipocentro* ed il corrispondente punto sulla superficie terrestre, posto direttamente sopra, è detto *epicentro*.

Dall'ipocentro si generano due tipi di onde elastiche:

- onde P, dette longitudinali, caratterizzate da successive compressioni e dilatazioni delle particelle che compongono il mezzo elastico lungo la direzione di propagazione dell'onda;
- onde S o di taglio, caratterizzate da oscillazioni in direzione perpendicolare alla direzione di propagazione dell'onda sismica. Le onde S non si propagano nei liquidi e la loro velocità è circa la metà delle onde P.

In Figura 4 è rappresentato l'ipocentro e l'epicentro e la propagazione delle onde P ed S.

Fig. 4 “L’IPOCENTRO E L’EPICENTRO”



Ogni giorno nel mondo avvengono decine di terremoti. Questi terremoti sono di bassa energia e sono registrati solo dai sismografi. Solo quando avviene un terremoto “forte” l'energia rilasciata all'ipocentro è tale da provocare lo scuotimento del suolo e quindi l'avvertibilità per gli esseri viventi. Ma come si misura la “forza” di un terremoto ?

LA SCALAMERCALLI E LA SCALARICHTER

La “forza” di un terremoto può essere misurata in modo empirico in base ai danni che esso produce sulle costruzioni, sul terreno e sulle persone utilizzando la scala *Mercalli*. In questo caso si parla di “intensità” del terremoto.

La “forza” di un terremoto è misurata anche in base alla Magnitudo, parametro correlato all'energia liberata all'ipocentro, utilizzando la scala Richter. La magnitudo fu definita da *Richter* come il logaritmo in base 10 dell'ampiezza massima, misurata in micron, del movimento del suolo registrato da un sismografo standard nel corso di un terremoto avvenuto alla distanza epicentrale di 100 Km dalla stazione di misura. Non esiste una corrispondenza diretta tra le due scale; inoltre, un terremoto con epicentro nel deserto può avere magnitudo 7 e un'intensità Mercalli pari a zero, partendo dal presupposto che nel deserto non ci sono costruzioni e pertanto non si verificano danni. In Tabella 1 è riportata la scala Mercalli mentre in tabella 2 sono riportate la scala Richter e la comparazione Mercalli-Richter.

Tab. 1

LA SCALA MERCALLI-CANCANI-SIEBERG (MCS)		
Grado di intensità	Tipo di scossa	Descrizione degli effetti
I	Impercettibile	Rilevata solo dagli strumenti
II	Molto lieve	Avvertita quasi esclusivamente negli ultimi piani delle case da persone che si trovano in assoluta quiete
III	lieve	Avvertita da poche persone nelle abitazioni, con vibrazioni simili a quelle di una vettura veloce, senza essere riconosciuta come scossa tellurica
IV	moderata	Avvertita da molte persone all'interno delle case e da alcune all'aperto, senza destare spavento, vibrazioni simili ad un pesante autotreno; osservano lieve tremolio di suppellettili, scricchiolio di porte e finestre, tintinnio di vetri, qualche oscillazione di liquidi nei recipienti
V	Abbastanza forte	Avvertita da tutte le persone nelle case e da quasi tutti nelle strade, oscillazioni di oggetti sospesi e visibili movimenti di rami e piante; si hanno suoni di campanelli, irregolarità del moto dei pendoli, scuotimenti di quadri, scricchiolio di mobili, sbattere di porte e finestre; le persone che dormono si svegliano
VI	Forte	Avvertita da tutti con apprensione, forte sbattimento di liquidi, caduta libri, spostamento di mobili leggeri, suono di campane piccole, crepe di intonaci, possibile caduta di qualche tegola o comignolo
VII	Molto forte	Considerevoli danni per urto e caduta di suppellettili, anche pesanti, suono di grosse campane, l'acqua di canali si agita e intorbidisce il fondo, lievi frane in terreni ghiaioso -sabbioso; considerevole caduta di intonaci e stucchi, rottura di comignoli, distruzione di case vecchie o mal costruite
VIII	Distruittiva	Piegamento e caduta di alberi, caduta di mobili pesanti e solidi, distruzioni gravi agli edifici, caduta di ciminiere, campanili e muri di cinta, costruzioni di legno spostate, lievi fessure nei terreni bagnati
IX	Fortemente distruittiva	Distruzioni e gravi danni a circa il 50% degli edifici
X	Rovinoso	Distruzione di circa il 75% degli edifici, distruzione di ponti e dighe, lieve spostamento di rotaie, rotture di cemento dell'asfalto, frane
XI	Catastrofica	Distruzione generale degli edifici e ponti coi loro pilastri, cambiamenti notevoli del terreno, numerose frane
XII	Totalmente catastrofica	Ogni opera dell'uomo viene distrutta; grandi trasformazioni topografiche, deviazione dei fiumi e scomparsa dei laghi

Tab. 2

LIV.	CARATTERISTICHE
0	Sisma molto lieve
2,5 -3	Scossa avvertita solo nelle immediate vicinanze
4 -5	Puo' causare danni localmente
5	L'energia sprigionata e' pari a quella della bomba atomica lanciata su Hiroshima nel 1945
6	Sisma distruttivo in un'area ristretta 10 Km di raggio
7	Sisma distruttivo in un'area di oltre 30 Km di raggio
7 - 8	Grande terremoto distruttivo magnitudo del terremoto di S. Francisco del 1906
8,4	Vicino al massimo noto energia sprigionata dalle scosse 2×10^{25} ergs
8,6	Massimo valore di magnitudo noto, osservato tra il 1900 e il 1950, l'energia prodotta dal sisma è tre milioni di volte superiore a quella della prima bomba atomica lanciata su Hiroshima nel 1945

CONFRONTO MERCALLI - RICHTER	
INTENSITA	MAGNITUDO
III - IV	2.8 – 3.1
IV	3.2 – 3.4
IV – V	3.5 – 3.7
V	3.7 – 3.9
V – VI	4.0 – 4.1
VI	4.2 – 4.4
VI – VII	4.5 – 4.6
VII	4.7 – 4.9
VII - VIII	5.0 – 5.1
VIII	5.2 – 5.6
IX	5.7 – 6.1
X - XI	6.2

VALUTAZIONE DEL RISCHIO SISMICO

Per valutare il rischio sismico è indispensabile dare una risposta a queste tre domande:

- Dove avverrà un terremoto?
- Con quale "forza" si manifesterà?
- Quando avverrà?

Prevedere oggi un terremoto è impossibile. E' possibile, però, presumere qual è la massima intensità che può avere un terremoto in una determinata zona e in un prefissato intervallo di tempo. Per dare una risposta alle precedenti domande, la Ricerca Scientifica segue due indirizzi principali: il primo ha come obiettivo la **ZONAZIONE SISMICA** mentre il secondo la **PREVISIONE DEI TERREMOTI**. Al primo indirizzo di ricerca concorrono principalmente:

A) l'identificazione delle **AREE SISMOGENETICHE**, cioè l'identificazione delle aree potenzialmente in grado di dare origine a terremoti. Per questa identificazione è importante studiare la sismicità storica dell'area, cioè i terremoti che si sono succeduti nel corso del tempo e gli effetti che hanno provocato, la geologia strutturale (come sono disposte le rocce) e la neotettonica (gli ultimi movimenti che ha subito la crosta terrestre).

B) La determinazione del **PERIODO DI RITORNO**, cioè la determinazione del periodo intercorrente tra eventi sismici che hanno prodotto effetti della stessa intensità in una determinata zona. In questo caso si effettuano statistiche sull'attività sismica storica dell'area in esame.

C) La determinazione della **MASSIMA INTENSITA'** possibile in una determinata zona.

In occasione di terremoti fortemente distruttivi si è osservato che la distribuzione dei danni non è condizionata unicamente dalle caratteristiche delle costruzioni, ma anche dal comportamento dei terreni di fondazione o comunque da fattori inerenti la geologia di superficie. Con la **MICROZONAZIONE SISMICA**, la cui caratteristica sta nell'investigare un'area molto piccola di territorio quale può essere un'area urbana, si conducono ricerche particolareggiate dove vengono analizzate le specificità delle strutture geomorfologiche dei suoli, se ne studia il loro comportamento in caso di terremoto, e soprattutto si valutano i probabili effetti (danni) che si riscontrerebbero nelle costruzioni con diversa vulnerabilità.

L'altro indirizzo di ricerca mira allo studio di probabili fenomeni premonitori in condizioni diverse quali: aumento della microsismicità, deformazione delle rocce, comparsa di microfrazture, variazioni della velocità di propagazione delle onde P ed S, sollevamenti del suolo, emissioni di gas rari imprigionati nelle rocce, variazioni della resistenza elettrica al passaggio della corrente.

Per attribuire diversi livelli di pericolosità ad un'area sottoposta a rischio sismico è indispensabile, quindi, disporre di una zonazione sismica a livello regionale (macrozonazione) ed avere delle conoscenze approfondite sull'ambiente fisico e sul territorio in cui si vive. Ma cosa si conosce della geologia del Molise?

LA GEOLOGIA DEL MOLISE

Il Molise presenta una configurazione geologica molto articolata, varia e complessa da essere di difficile interpretazione. I movimenti che hanno interessato l'area sono da correlare all'assetto strutturale dell'intero Appennino centromeridionale, ed è quindi il prodotto, spaziale e temporale, di una serie di eventi evolutivi diversi e di notevoli sconvolgimenti tettonici, che hanno deformato e dislocato le varie formazioni geologiche.

Attualmente, il territorio molisano è caratterizzato prevalentemente da formazioni sedimentarie di ambiente marino, su cui successivamente si sono depositate formazioni più recenti di ambiente continentale (Figura 5). Inoltre, esso risulta interessato da alcune importanti linee di dislocazione con andamento NW- SE (direzione della Catena Appenninica). In particolare, la montagna del Matese è intersecata da un sistema principale di strutture tettoniche tendenti a WNW-ESE e subordinatamente da strutture con direzione N-S ed E-W.

Il Molise può essere suddiviso in quattro fasce di varia larghezza in direzione NW-SE, che si differenziano litologicamente e morfologicamente per la diversa presenza di materiale in affioramento.

Si possono distinguere:

1. una fascia ristretta montuosa, costituita dai rilievi delle Mainarde e del Matese. I rilievi, di natura calcarea, sono caratterizzati da forme piuttosto aspre con pendii generalmente acclivi, ma stabili e incisi da profondi solchi vallivi. Queste formazioni rocciose, di natura rigida, fratturate e molto permeabili, costituiscono i principali acquiferi per il Molise. Le aree pianeggianti interne sono rappresentate dalla zona di Boiano, Sepino e Isernia-Venafro, mentre lungo la costa si ha una stretta fascia pianeggiante, che si amplia in corrispondenza delle foci del Biferno, del Trigno e al confine con la Puglia.

2. un'ampia fascia, che si protende verso est fino all'allineamento Carovilli-Chiauci-Frosolone-Campobasso-Riccia, è caratterizzata da una morfologia dolce e poco accentuata con incisioni vallive poco profonde.

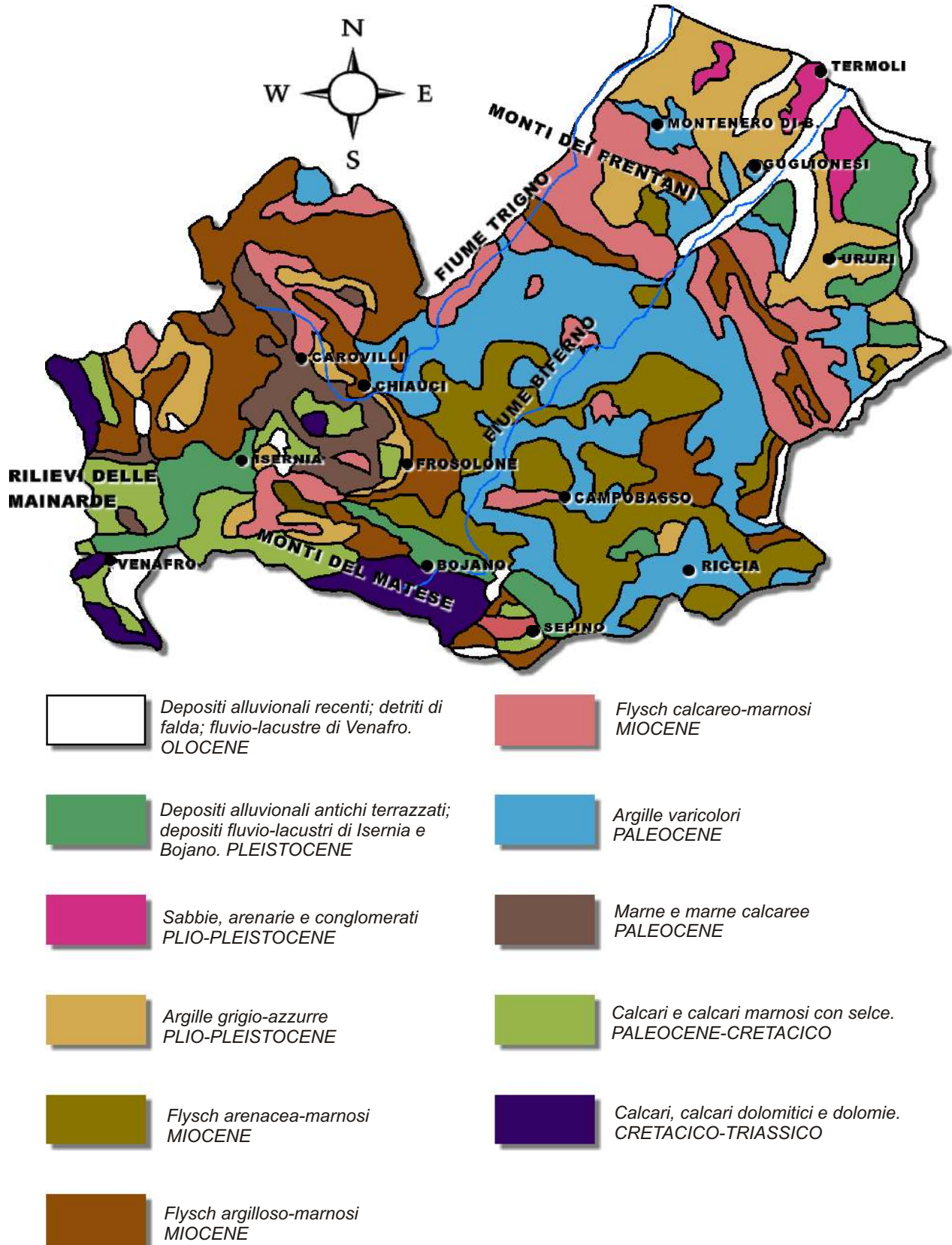
3. una fascia molto estesa, che include le medie valli del Trigno e del Biferno fino ai rilievi dei Monti Frentani, presenta una morfologia molto articolata e varia, numerose e profonde incisioni torrentizie e, infine, diffusi fenomeni di dissesto.

4. Una fascia abbastanza ristretta, compresa tra l'allineamento Montenero-Guglionesi-Ururi ed il mare. Anche in questo caso la morfologia risulta blanda e costituita da una serie di rilievi, relativamente stabili, caratterizzati in sommità da aree pianeggianti.

Nelle aree di affioramento delle successioni calcaree e calcareo-marnose l'andamento morfologico è aspro, con versanti acclivi. Di contro, rilievi collinari a morfologia dolce caratterizzano le sequenze terrigene, specie laddove predominano i litotipi argilloso-marnosi.

Fig.5

“SCHEMA GEOLOGICO GENERALE DALLA CARTA GEOLOGICA D’ITALIA”

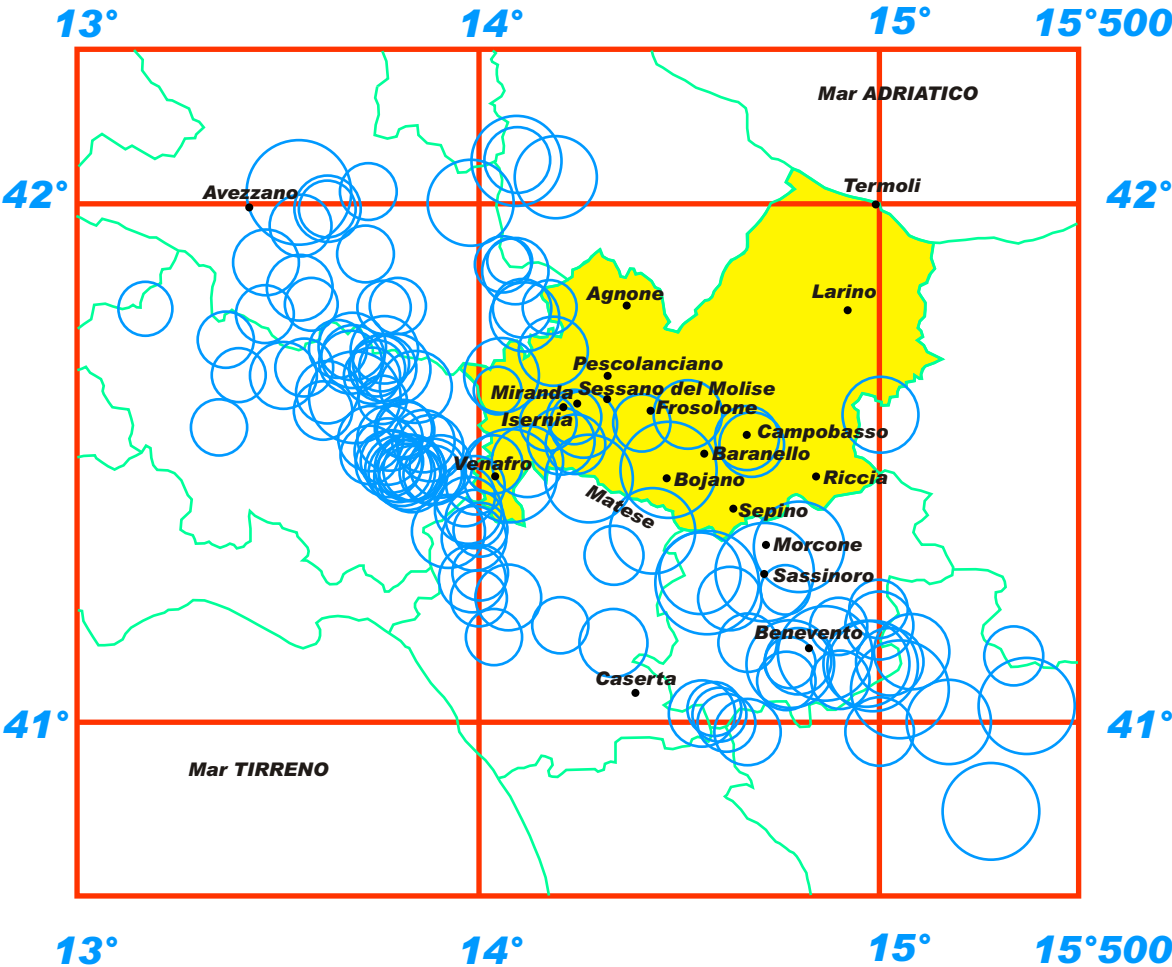


Lungo la fascia montuosa del Matese e delle Mainarde si sono verificati i terremoti storicamente più forti del Molise. Ma quanti sono stati e che intensità hanno avuto questi terremoti?

LASISMICITA' NEL MOLISE

Per avere un quadro sulla sismicità del Molise, utili informazioni sono contenute in varie pubblicazioni , quali il “Catalogo dei terremoti italiani dall'anno 1000 all'anno 1980”, “I terremoti d'Italia” e il “Catalogo parametrico dei terremoti italiani”. In questi testi sono riportati anche gli eventi sismici che hanno avuto epicentro in Molise, alcuni dei quali devastanti perchè di intensità pari o superiore al IX grado della scala Mercalli. Nella Figura 6 è riportata la distribuzione epicentrale dei terremoti storici che hanno interessato la fascia appenninica che comprende il Molise.

Fig. 6 “CARTA TEMATICA DEI MAGGIORI TERREMOTI”



Intensità Massima (I max)



Dalle ricostruzioni storiche risulta che il Molise è una regione sismicamente molto attiva. Quasi tutti i terremoti che hanno interessato il Molise, hanno avuto epicentro nelle pianure antistanti il Massiccio del Matese e nelle zone limitrofe a Campobasso. Tra i terremoti fortemente distruttivi è doveroso citarne tre. Il primo, nel 1456, è uno dei più documentati tra quelli verificatisi nella regione Molise ed è noto come il **“terremoto del napoletano”**, proprio perché interessò un'area vasta compresa tra l'Abruzzo e la Basilicata. Questo terremoto, considerato uno dei più distruttivi eventi nella storia sismica dell'Italia, fu dell'XI grado della scala Mercalli e distrusse le città di Isernia e Campobasso. Anche il secondo, nel 1688, ha avuto una intensità dell'XI grado della scala Mercalli e interessò una vasta area del Sannio provocando ingenti danni particolarmente agli insediamenti urbani ubicati sul versante Sud-Ovest del Matese. Il terzo, infine, nel 1805, è importante per la sismologia storica del Molise in quanto ebbe come epicentro le falde orientali del Matese, in prossimità dell'agro di Baranello, e determinò danni su un'area di 600 chilometri quadrati distruggendo completamente l'abitato di Boiano. La violenza di questo terremoto è testimoniata dall'elevato numero di vittime. Infatti, esso provocò complessivamente 5573 morti, di cui solo 1000 ad Isernia, e 1583 feriti su un totale di circa 100.000 abitanti molisani. Fra tutti i comuni quello che riportò il più alto numero di perdite fu Frosolone in cui 1000 persone morirono e 46 rimasero ferite su 4000 abitanti. La situazione si presentò in maniera diversa a Campobasso dove, nonostante la vicinanza all'epicentro, risulta che i morti furono solo 39 su 5412 abitanti rispetto ai 296 di Baranello su una popolazione di 2413 abitanti².

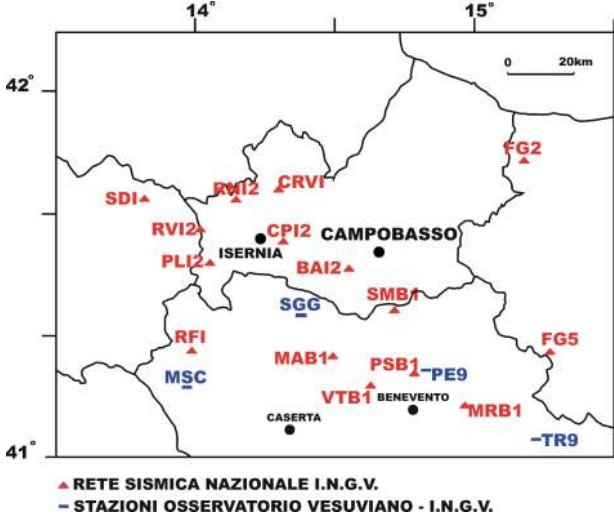
I forti terremoti storici quali quelli citati fanno ritenere il settore dell'Appennino meridionale che include l'area del Sannio-Matese come uno dei settori appenninici a più elevato rischio sismico. Questo settore dell'Appennino è anche caratterizzato da sequenze sismiche di bassa energia che possono durare più mesi. Tra le sequenze sismiche più recenti che hanno interessato il Sannio-Matese ed in particolare la Regione Molise, sono da citare quelle del 1986 e del 1997. La prima interessò l'area ubicata a Nord Est da Isernia a partire dal mese di Gennaio. L'evento più energetico si verificò alle 09:32 del 18 Gennaio ed ebbe Magnitudo 4. La seconda ha interessato l'area confinante con la Regione Campania compresa tra i Comuni di Sepino, Morcone e Sassinoro. L'evento più energetico si è verificato alle ore 00:10 del 20 Marzo e ha avuto Magnitudo 4.1. Questa sequenza, intervallando periodi di intensa attività sismica con periodi di relativa quiescenza, è durata circa un anno. Per il loro basso livello energetico, queste sequenze non provocano danni ma solo timore (preoccupazione) nelle popolazioni che avvertono solo gli eventi più energetici (Magnitudo maggiore di 3.0).

Attualmente, la sismicità del Molise è caratterizzata da eventi isolati di bassa energia (Magnitudo minore di 2.5) che solo occasionalmente superano il livello strumentale e sono avvertiti dalle popolazioni. Gli ultimi eventi avvertiti dalle popolazioni sono avvenuti nel Marzo 2001 ed hanno avuto come epicentro l'area compresa tra i Comuni di Miranda, Sessano del Molise, Pescolanciano e Isernia. La magnitudo dei due eventi più energetici è stata 3.2 (26 Marzo alle 04:28 ed alle 07:38).

2. Per raggiungere la superficie terrestre partendo dall'ipocentro, le onde sismiche attraversano strati rocciosi con caratteristiche fisiche diverse tra di loro. In funzione delle loro proprietà fisiche, alcuni strati rocciosi assorbono l'energia delle onde sismiche, smorzando il loro effetto oscillatorio, mentre altri amplificano le oscillazioni. Per questo motivo, centri abitati poco distanti tra loro ed equidistanti dall'epicentro subiscono danni diversi quando avviene un terremoto. Dipende, cioè, dal fatto che i terreni di fondazione delle costruzioni sono costituiti da materiali rocciosi diversi. Generalmente, le costruzioni edificate su terreni alluvionali pianeggianti o su terreni detritici subiscono danni maggiori di quelle edificate su terreni rocciosi più compatti.

La sismicità del Molise è continuamente monitorata 24 ore su 24 dalle stazioni della Rete Sismica Nazionale dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). Nella Figura 7 è riportata la distribuzione attuale delle stazioni sismiche operanti in Molise e nelle aree limitrofe. I dati di queste stazioni sono continuamente trasmessi alla Sala Sismica della sede di Roma dell'INGV dove, in caso di evento sismico, sono elaborati in tempo reale per la determinazione dell'epicentro e della magnitudo. I risultati dell'elaborazione sono trasmessi all'Agenzia Nazionale della Protezione Civile con sede a Roma e costituiscono anche l'aggiornamento della pagina TELEVIDEO RAI in cui sono riportate le informazioni sugli eventi sismici che interessano il territorio italiano.

Fig. 7 “DISTRIBUZIONE DELLE STAZIONI SISMICHE NELL’AREA SANNIO-MATESE



Lo studio della microsismicità del Molise, così come lo studio della microsismicità delle altre aree italiane in cui storicamente sono avvenuti terremoti fortemente distruttivi, riveste un ruolo importante per la valutazione del rischio sismico di un'area. Infatti, tale studio può fornire utili informazioni per la comprensione del meccanismo di rottura delle faglie che possono provocare un forte evento. Inoltre, in alcune aree sismogenetiche della Terra sembrerebbe verificarsi un sensibile incremento della microsismicità di fondo dell'area con anticipo di qualche giorno sul forte evento. Questa non è però generalizzabile in quanto l'area potrebbe essere caratterizzata da sequenze sismiche di bassa energia come quelle che si verificano nel Sannio-Matese.

Le informazioni storiche sul terremoto del 1805 riportano che il giorno e la notte precedenti l'evento distruttivo furono avvertiti tremori in diverse città e villaggi prossimi all'area epicentrale. Inoltre, nei giorni precedenti questo terremoto, furono osservate variazioni nell'ecosistema dell'area come: incremento della torbidità e della temperatura dell'acqua di Boiano, sensibile diminuzione del flusso di acqua nelle fontane di Isernia, anomalie atmosferiche locali, anomalo comportamento di alcuni animali. Questa fenomenologia non è stata però osservata in occasione di altri eventi sismici distruttivi che hanno interessato l'area (ad esempio nel 1688)

Il Molise oltre ad essere interessato da terremoti con epicentro nella regione stessa, risente di terremoti che avvengono nelle aree sismogenetiche limitrofe. Questi terremoti generalmente non provocano danni, come il sisma campano-lucano del 1980, che, pur propagandosi su un'area molto vasta, ha interessato solo marginalmente il lato molisano del Massiccio del Matese con intensità locale del V grado. Nell'appendice è riportata una tabella in cui sono sintetizzati gli eventi sismici più forti con epicentro sia nel Molise che nelle aree confinanti.

COME IMPARARE A CONVIVERE CON IL TERREMOTO

I terremoti e l'attività vulcanica sono fenomeni naturali che al tempo stesso rappresentano gli effetti e le prove più evidenti della dinamica in atto nel nostro pianeta. A causa degli ingenti danni che generalmente provocano, essi costituiscono anche un notevole problema sociale. Per minimizzare i danni che possono provocare, è indispensabile imparare a convivere con questi fenomeni naturali applicando adeguate normative e seguendo alcune regole comportamentali.

Per il fenomeno terremoto, il primo obiettivo da perseguire è quello di realizzare costruzioni sicure in grado di resistere alle scosse più intense prevedibili in una determinata area ed adeguare gli edifici esistenti con le norme antisismiche vigenti. Per ridurre i danni alle persone, per ogni area a rischio sismico occorre predisporre opportuni piani di emergenza fissando anche delle regole di comportamento collettive da seguire in caso di necessità. Il rispetto di queste semplici norme comportamentali rappresenta, in molti casi, un fattore determinante per l'incolumità umana. Le semplici norme di comportamento da tenere presente in caso di terremoto possono riferirsi a tre momenti: PRIMA, DURANTE, DOPO.

Prima del terremoto. Non si sa quando il terremoto ci sarà ma è opportuno essere adeguatamente informati su alcune problematiche quali:

1. Sapere se si vive in una zona a rischio;
2. Accertarsi del grado di sicurezza della propria abitazione e dei luoghi di lavoro;
3. Sapere quali sono i punti più sicuri della propria abitazione (dove sono i muri portanti, le travi in calcestruzzo armato), della scuola o del posto di lavoro;
4. Saper dove sono localizzati gli interruttori generali della luce, del gas e dell'acqua;
5. Fissare bene alle pareti scaffali, mobili pesanti e quant'altro possa diventare fonte di pericolo in caso di sisma;
6. Tenere vicino al telefono i numeri di primo soccorso (ambulanza, medico e vigili del fuoco);
7. Conoscere il Piano di Evacuazione dell'ambiente di lavoro per non essere impreparati al verificarsi di una situazione di emergenza, perché è importante sapere nel dettaglio "CHI FA E CHE COSA";
8. Conoscere il piano di evacuazione comunale in caso di terremoto, quali sono le aree di raccolta più vicine nonché il percorso più breve per raggiungere l'ospedale.

Durante il terremoto. Durante la scossa è molto difficile, se non impossibile, spostarsi da un luogo all'altro. E' molto importante rimanere calmi e reagire con prontezza, sia se si è in un luogo chiuso che all'aperto.

1. Se si è in un luogo chiuso :

- mantenere la calma;
- non precipitarsi fuori;
- ripararsi sotto l'architrave della porta o vicino ai muri portanti, sotto una scrivania o sotto il banco se a scuola;
- allontanarsi dalle finestre, porte con vetri, armadi perché cadendo potrebbero ferire;
- a scuola, se si è nei corridoi o nel vano delle scale rientrare in classe o in quella più vicina;
- a scuola, dopo il terremoto, all'ordine di evacuazione, abbandonare l'edificio senza usare l'ascensore e ricongiungersi con gli altri compagni di classe nella zona di raccolta assegnata.

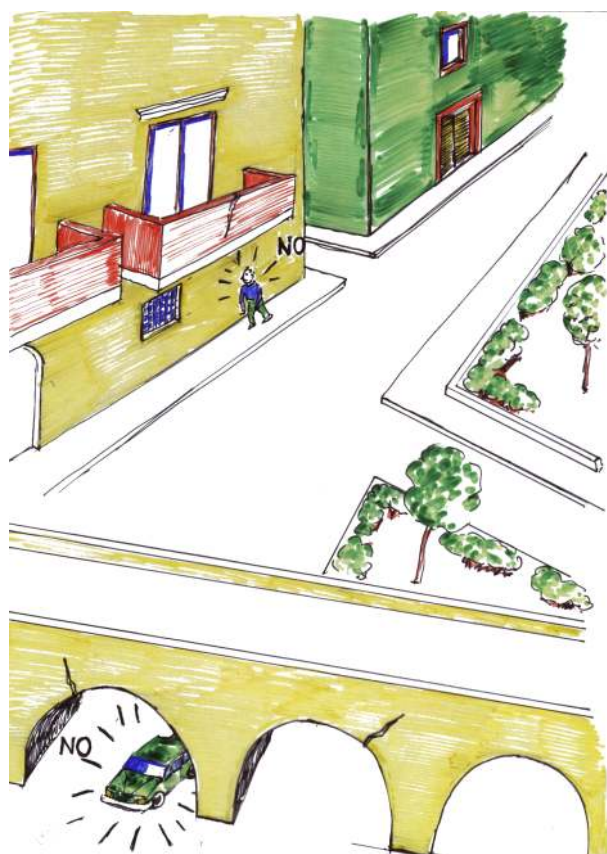
Fig. 8 “ COMPORTAMENTO DA TENERE IN CASO DI TERREMOTO SE TI TROVI IN UN LUOGO CHIUSO”



2. Se si è all'aperto:

- allontanarsi dall'edificio, dagli alberi, dai lampioni e dalle linee elettriche perché potrebbero cadere e ferire;
- cercare un posto dove non si ha nulla al disopra e se non lo si trova cercare riparo sotto qualcosa di sicuro come una panchina;
- non avvicinarsi ad animali spaventati.

Fig.9 “COMPORAMENTO DA TENERE IN CASO DI TERREMOTO E SE SEI ALL’APERTO”



Dopo il terremoto. Dopo che la scossa è finita bisogna uscire all'aperto, in un luogo sicuro, e seguire alcune norme di comportamento molto semplici:

1. Mantenere la calma;
2. Non accendere fuochi soprattutto se si ha in casa l'impianto del gas centralizzato;
3. Uscire di casa senza accendere né spegnere la luce o azionare interruttori elettrici;
4. Uscire dalle abitazioni facendo attenzione a non scendere le scale di corsa;
5. Essere di aiuto alla comunità senza intralciare l'opera di soccorso e senza intasare le linee telefoniche;
6. Non usare l'ascensore;
7. Non affacciarsi ai balconi;
8. Una volta raggiunta la strada, non cercare mai riparo sotto cornicioni, grondaie, balconi o linee elettriche;
9. Non avvicinarsi agli animali, perché spaventati potrebbero reagire in modo negativo;
10. Tenere accese le radio portatili per ascoltare le informazioni sulla situazione e per eventuali istruzioni alle popolazioni colpite.

PREVISIONE E PREVENZIONE

Per previsione si intende l'insieme di attività dirette allo studio ed alla determinazione delle cause dei fenomeni calamitosi, alla identificazione dei rischi ed alla individuazione delle aree soggette ai rischi stessi.

Per prevenzione si intende l'attuazione di tutte le misure utili ad evitare o minimizzare la possibilità che si verifichino danni a seguito di eventi naturali calamitosi o direttamente connessi con l'attività dell'uomo. La prevenzione utilizza le informazioni acquisite per effetto delle attività di previsione. La prevenzione prescinde dalla conoscenza specifica dei fattori che concorrono a determinare il rischio (pericolosità, esposizione, vulnerabilità) e dalle metodologie d'intervento capaci di attenuare la loro incidenza. Meglio si comprendono le cause che possono provocare eventi dannosi più sono chiari gli obiettivi per stabilire gli interventi adatti per la mitigazione del rischio. Solo così nella fase in cui si deve attuare la prevenzione, si possono compiere le scelte più opportune per conseguire quell'adeguato stato di sicurezza sia per l'uomo che per le sue opere. Per capire come si può intervenire sui fattori che definiscono il rischio sismico, bisogna che si abbia coscienza di quale siano le dimensioni del problema in Italia guardando i dati riferiti ai danni provocati dai terremoti:

- Oltre il 45% del territorio italiano è a rischio sismico di cui il 70% solo al Sud;
- Oltre 200 terremoti distruttivi (superiori all'VIII MCS) a partire dall'anno 1000 ad oggi;
- Oltre 120.000 vittime nell'ultimo secolo;
- Oltre 120.000 miliardi di danni negli ultimi 20 anni;
- Oltre il 65% degli edifici è insicuro.

Per una corretta azione di prevenzione bisogna individuare su quali dei fattori che determinano il rischio (Pericolosità, Vulnerabilità ed Esposizione) si può intervenire con i mezzi e le tecniche a disposizione.

Pericolosità. La pericolosità non è fronteggiabile perché deriva da eventi naturali di entità eccessiva rispetto alle nostre capacità di azione. E' possibile, però, intervenire sugli altri due fattori che determinano il rischio.

Vulnerabilità. La vulnerabilità è da considerare come un elemento di "intervento pratico", nel senso che si può agire in maniera concreta operando sui beni esposti. Ad esempio, per il settore dell'edilizia le leggi attuali impongono, nelle zone dichiarate a rischio sismico, di costruire o restaurare gli edifici esistenti con progetti e realizzazioni che permettono un grado di sicurezza accettabile.

Esposizione. Per ridurre l'esposizione basterebbe non costruire e non abitare in zone soggette a rischio sismico. Ciò è praticamente impossibile per quanto precedentemente detto e cioè che quasi il 50% del territorio italiano è soggetto a rischio sismico. Pertanto, il fattore esposizione è da considerarsi come "fattore di intervento teorico". Abbassare l'incidenza dell'esposizione significa diminuire il più possibile "l'indice di esposizione" delle costruzioni abitate dall'uomo. Questo indice, come per l'indice di vulnerabilità, va valutato per ogni edificio, soprattutto in base alla sua funzione e alla sua utenza. Ne consegue che assumono importanza rilevante tutti quegli edifici destinati alla prima accoglienza e quelli che hanno funzioni di operatività in fase di emergenza, nonché quelli con indici di affollamento maggiori. E' opportuno, quindi, predisporre efficaci piani di emergenza negli edifici per attenuare il fattore esposizione.

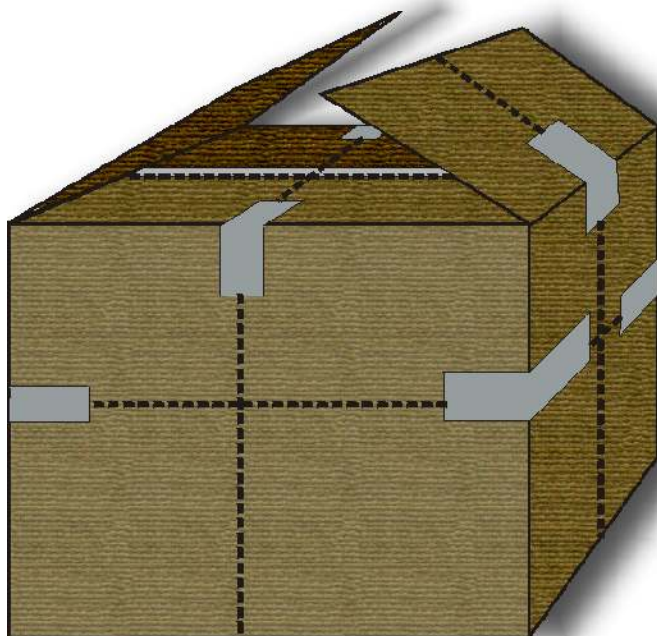
In definitiva, il **RISCHIO SISMICO** assumerà valori più bassi lì dove, anche in presenza di una forte **PERICOLOSITA'**, si è certi di vivere in edifici progettati e realizzati con criteri antisismici e quindi con ridotta **VULNERABILITA'**, e dove in caso di emergenza ci si è organizzati ed educati per far fronte al rischio tramite i piani di evacuazione, in modo tale da ridurre il più possibile l'incidenza dell'**ESPOSIZIONE**.

GLI EDIFICI ANTISISMICI

Concepire un edificio antisismico vuol dire progettarlo e realizzarlo con criteri costruttivi capaci di fornirgli una resistenza adeguata alle sollecitazioni indotte dalle onde sismiche. La resistenza di un edificio antisismico si basa su un giusto equilibrio tra la **DUTTILITA'** e la **RIGIDEZZA**: la **DUTTILITA'** è la capacità delle strutture di assorbire le sollecitazioni nel campo delle sue proprietà elastiche e plastiche, tale da dissipare l'energia che producono le onde sismiche; la **RIGIDEZZA** è la capacità delle strutture di opporsi alle deformazioni prodotte dalle sollecitazioni delle onde sismiche. Un'ottimale distribuzione tra gli elementi rigidi e duttili di un edificio è la base per garantire un buon grado di resistenza totale.

Le indicazioni generali per la costruzione di nuovi edifici sono: non costruire su terreni instabili, progettare edifici con forme il più possibile regolari, sia in pianta che in elevazione, dare un giusto dimensionamento agli elementi strutturali, evitare grosse bucatore e/o lunghi porticati, assicurare un buon ancoraggio degli elementi aggiuntivi come balconi, comignoli, controsoffittature ecc. Inoltre, evitare di costruire strutture verticali miste, cioè con materiali diversi tra loro, poiché le diverse parti potrebbero reagire in maniera discorde una dall'altra al passaggio delle onde sismiche, garantire un buon collegamento tra strutture verticali (pilastri, setti) e orizzontali (travi, solai), e costruire tetti

Fig. 10 “IL COMPORTAMENTO SCATOLARE DEGLI EDIFICI”



GLI EDIFICI ANTISISMICI

La **RESISTENZA** di un edificio si basa su un **GIUSTO EQUILIBRIO** tra **DUTTILITA'** (capacità di subire sollecitazioni elastiche) e la **RIGIDEZZA** (capacità di opporsi alle deformazioni), garantendo così quello che viene chiamato **COMPORTAMENTO SCATOLARE** (gli elementi orizzontali: solai, e quelli verticali: pareti, devono essere ben collegati tra loro

Per gli edifici esistenti la problematica è più complessa perchè la loro resistenza dipende sia dal sistema costruttivo che dai materiali impiegati. Tutto il patrimonio edilizio dei centri storici è costruito con sistemi e tecniche superate per cui questi edifici necessitano di maggior interventi. Gli interventi da eseguire negli edifici esistenti sono vari e vanno applicati con criteri adatti alle problematiche specifiche di ogni singolo edificio: si parte da un semplice miglioramento antisismico fino ad arrivare alla ristrutturazione completa in chiave antisismica. Le tecniche di intervento più comuni riguardano:

- Inserimento di catene o cordoli in cemento armato, in modo tale da tener legate tra loro le murature portanti;
- Rimozione delle falde troppo spingenti dei tetti, in modo tale che si riduca la spinta orizzontale sulle murature su cui poggiano;
- Sostituzione dei solai fatiscenti oppure rinforzarli garantendo una rigidezza accettabile e un buon ancoraggio alle strutture verticali;
- Consolidamento delle murature portanti, come il riempimento di quelle a sacco con speciali malte cementizie, ricreare lì dove è possibile una tessitura della maglia muraria, chiudere grosse bucatore che potrebbero compromettere la rigidezza dei muri, riparazione di grosse lesioni, ecc.;
- Rinforzo delle fondazioni lì dove potrebbero cedere, sia per la natura del terreno sia per l'indebolimento delle stesse;

Data la complessa casistica che si può presentare, è ovvio che non si possono dare indicazioni generalmente valide. Solo l'accurata perizia dei tecnici fornisce sia la giusta valutazione delle carenze che la necessaria progettazione degli interventi. Infine, ma non per importanza, è giusto che si pretenda dalle Ditte specializzate in ristrutturazioni una buona manifattura in fase di realizzazione delle opere.

CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI COMUNI DELLA REGIONE MOLISE

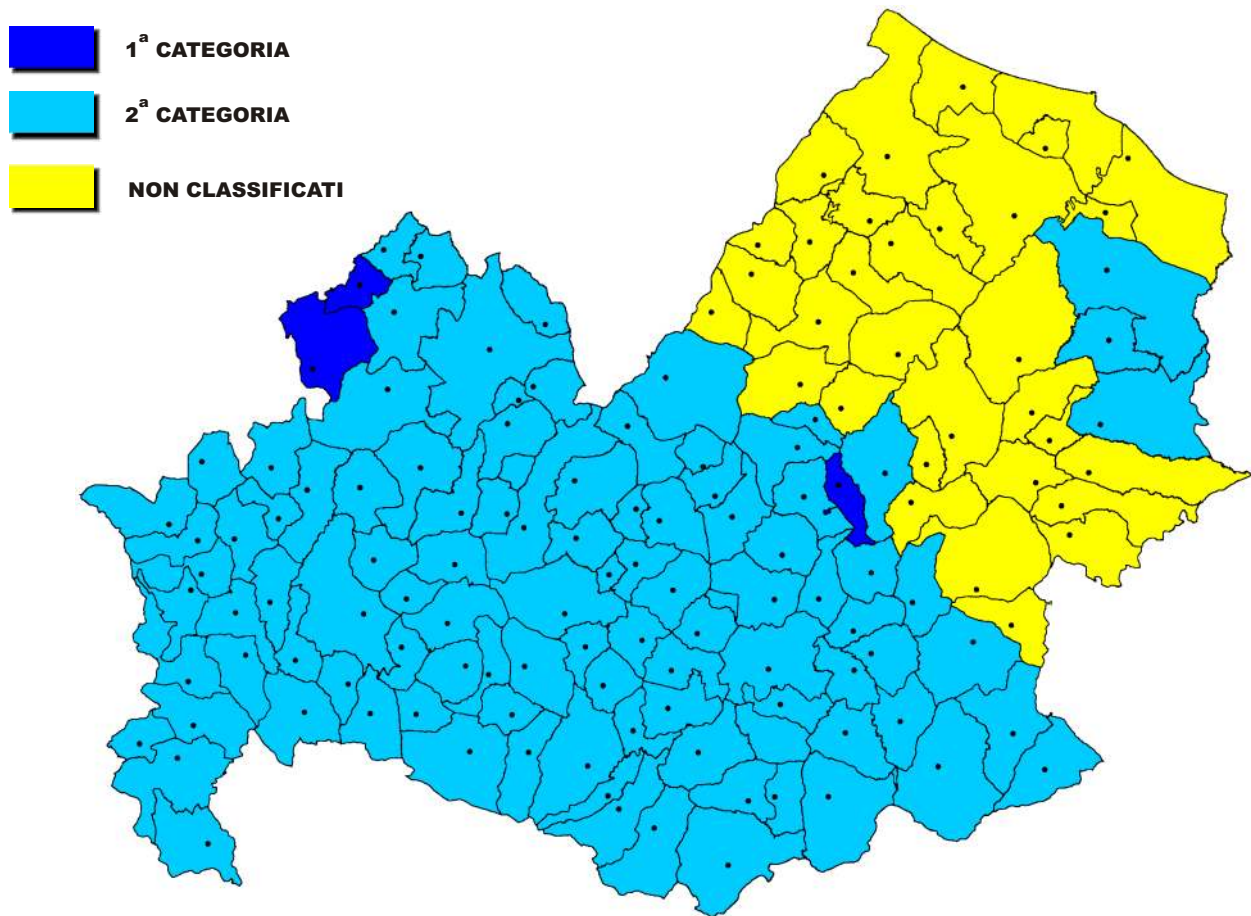
Prima del 1974 non esisteva una normativa per la classificazione sismica dei Comuni e l'inserimento nelle liste, nelle quali si rendeva obbligatoria l'osservanza delle norme tecniche, avveniva, il più delle volte, non sulla base di una valutazione della pericolosità sismica, ma piuttosto perché il Comune era stato interessato di recente da un evento. A partire dal 1974, con l'emanazione della legge n. 64, viene posta una pietra miliare sul percorso della normativa, non solo sismica, attualmente vigente. Essa stabilisce alcuni principi generali, anche di carattere tecnico, relativi ad edifici, ponti, dighe e alle indagini sui terreni di fondazione. Inoltre, affida ad appositi D.M. il compito di disciplinare, sotto il profilo della sicurezza, i diversi settori delle costruzioni, garantendo un agevole aggiornamento delle norme stesse.

A seguito del terremoto dell'Irpinia-Basilicata del 1980, con i D.M. del 7 marzo 1981, del 9 ottobre 1981 e del 14 luglio 1984 sono stati ridisegnati i limiti della classificazione sismica validi per tutto il territorio nazionale, con i quali si provvede all'iscrizione dei Comuni in appositi elenchi. La classificazione sismica, curata dal Gruppo Nazionale Difesa dei Terremoti, è effettuata sulla base di 3 parametri fondamentali:

- massima intensità osservabile (I_{max}) in un dato sito dall'anno 1000 in poi;
- intensità $I(T)$ corrispondente ad un assegnato periodo di ritorno T ;
- valore $C/Crif$ del rapporto tra il coefficiente sismico di progetto (C) e quello attribuito ad un sito di riferimento ($Crif$).

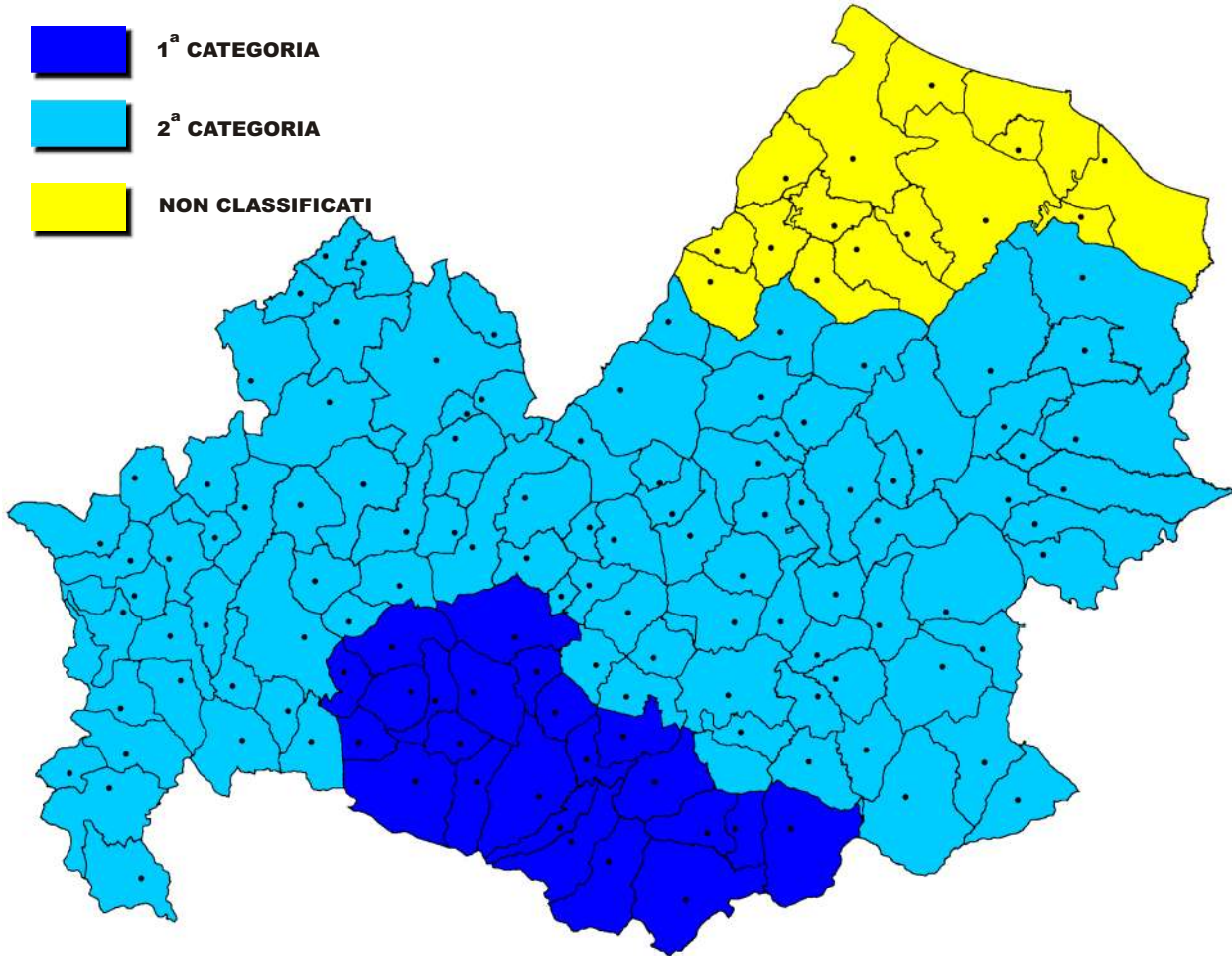
In Figura 11 è riportata la vigente classificazione sismica per il Molise. Sono dichiarate sismiche, ai sensi e per gli effetti della legge 2 febbraio 1974 n. 64, con il grado di sismicità $S = 12$, cioè di prima categoria, le zone della regione Molise comprendente i territori dei seguenti comuni: Castellino del Biferno (Provincia di Campobasso); Castel del Giudice e San Pietro Avellana (Provincia di Isernia). Inoltre, sono classificati come sismici di seconda categoria (grado di sismicità $S=9$) tutti i comuni della Provincia di Isernia e tutti i comuni della Provincia di Campobasso tranne alcuni Comuni verso la costa e precisamente: Acquaviva Collecroce, Bonefro, Campomarino, Casacalenda, Castelmauro, Civitacampomariano, Colletorto, Guardialfiera, Guglionesi, Larino, Lupara, Macchia Valfortore, Montecilfone, Montefalcone nel Sannio, Montelongo, Montemitro, Montorio nei Frentani, Palata, Petacciato, Portocannone, Provvidenti, Roccavivara, S. Giacomo degli Schiavoni, S. Giuliano di Puglia, S. Croce di Magliano, Termoli.

Fig. 11 “CLASSIFICAZIONE ATTUALE DEI COMUNI SISMICI DEL MOLISE”



Attualmente, il Gruppo Nazionale Difesa dai Terremoti ha in corso di elaborazione la proposta di riclassificazione sismica del territorio nazionale in base agli sviluppi e ai risultati che le ricerche e gli studi hanno fornito, soprattutto nel campo della determinazione della pericolosità di base, con la revisione e l'aggiornamento continuo dei cataloghi storici, dei modelli e calcoli dell'attenuazione al sito. In Figura 12 è riportata tale proposta. Gli scenari di rischio in caso di evento per la Regione Molise sono molto differenziati in funzione dell'entità del fenomeno sismico atteso: si passerebbe da danni minimi agli edifici per valori di intensità bassi al crollo di edifici antichi o strutturalmente già precari. Gli studi, effettuati negli ultimi anni sulla vulnerabilità degli edifici, evidenziano che il patrimonio edilizio dei comuni della Regione, dichiarati sismici, presenta una vulnerabilità media, con punte di vulnerabilità alta per alcuni comuni, in cui sono presenti edifici antichi, che spesso non sono stati interessati da interventi di manutenzione. A tal proposito, nel 1996 il Dipartimento della Protezione Civile ha promosso uno studio il cui obiettivo era quello di definire il rischio sismico riguardante il patrimonio abitativo.

Fig. 12 “PROPOSTA DI NUOVA CLASSIFICAZIONE SISMICA PER IL MOLISE”



LEGISLATURA VIGENTE A LIVELLO NAZIONALE E LOCALE E STRUTTURA DELLA PROTEZIONE CIVILE

Con l'emanazione della Legge n.225 del 1992, che istituisce il servizio Nazionale di Protezione Civile, il Legislatore ha voluto disciplinare i rapporti tra i vari Organi centrali e periferici, definendo competenze e assicurando il costante collegamento tra essi.

Tale sistema prevede un utilizzo delle risorse nel quale siano individuate due linee di azione:

- attività di *previsione e prevenzione*;
- pianificazione dello stato di emergenza.

Il Decreto Legislativo n.300 del 1999 istituisce al Capitolo IV l'Agencia di Protezione Civile e ad essa trasferisce le funzioni ed i compiti tecnico-operativi e scientifici in materia di protezione civile.

L'Agencia svolge compiti relativi alla:

- formulazione degli indirizzi e dei criteri generali;
- acquisizione di elementi tecnici sulla intensità ed estensione degli eventi calamitosi per la proposta di dichiarazione dello stato di emergenza da parte del consiglio dei ministri;
- attività tecnico-operativa volta ad assicurare i primi interventi nell'ambito dei compiti di soccorso e tecnico-scientifica, supporto a favore di tutte le amministrazioni pubbliche interessate.

Ma come è strutturata **LA PROTEZIONE CIVILE?**

Al verificarsi di eventi calamitosi, il Consiglio dei Ministri, su proposta del Presidente ovvero per sua delega, del Ministro della Protezione Civile, delibera lo stato di emergenza e si avvale per far fronte a tale situazione dell'Agencia di Protezione Civile e del Prefetto.

Sono organi dell'Agencia:

- il *Direttore*, scelto tra personalità con comprovata esperienza tecnico-scientifica nel settore, che provvede ad attivare tutte le iniziative necessarie a prevenire situazioni di pericolo e a fronteggiare l'emergenza;
- il *Comitato Direttivo*;
- il *Collegio dei Revisori dei Conti*.

Inoltre, operano presso l'agenzia:

- la *Commissione Nazionale per la Previsione e Prevenzione dei Grandi Rischi*, che svolge attività consultiva tecnico scientifica e propositiva in materia di previsione e prevenzione delle varie situazioni di rischio ed è presieduta dal Direttore dell'Agencia;
- il *Comitato Operativo della Protezione Civile*, che assicura la direzione unitaria e il coordinamento delle attività di emergenza, stabilendo gli interventi di tutte le amministrazioni ed enti interessati al soccorso. Alle riunioni del comitato possono essere invitate le Autorità regionali e locali di Protezione Civile interessate a specificare emergenze. L'Agencia, sentite le ragioni, definisce, in sede locale e sulla base dei piani di emergenza, gli interventi e la struttura organizzativa necessari per fronteggiare gli eventi calamitosi da coordinare con il Prefetto, anche per gli aspetti dell'ordine e della sicurezza pubblica.

Il Prefetto, quale delegato del presidente del Consiglio dei Ministri o del Ministro per il coordinamento della Protezione Civile, predisponde, anche sulla base del programma provinciale di previsione e prevenzione, il piano per fronteggiare l'emergenza su tutto il territorio della provincia e ne cura l'attuazione; inoltre, ne informa il Presidente della Giunta Regionale .

Al verificarsi di un evento calamitoso è attivato (dal Dirigente del Servizio di Protezione Civile su espressa autorizzazione del Presidente della Giunta Regionale o Assessore delegato) il Comitato regionale, per assicurare la compatibilità e il coordinamento delle iniziative regionali in materia di Protezione Civile con quelle di competenza degli altri enti, amministrazioni e organismi operanti nella specifica materia. La Regione assicura la necessaria collaborazione tecnica e organizzativa ai Comuni, rivolta a favorire l'istituzione e la disciplina degli uffici comunali di Protezione Civile.

I Comuni devono attuare: provvedimenti di emergenza per i primi soccorsi; piani comunali ed intercomunali di emergenza; coordinamento del volontariato a livello comunale ed intercomunale.

Il recepimento in ambito locale della Legge n. 225/92 e del Decreto Legislativo n.300/99 sono: la Legge Regionale n. 10/2000, che disciplina il sistema Regionale di Protezione Civile, e la Legge n.34 del 29 Settembre 1999, che disciplina funzioni e i compiti amministrativi tra la Regione e gli Enti locali.

In sintesi individuano:

1. la tipologia degli eventi e dei rischi: idrogeologici, sismici, industriali, incendi boschivi ed altre calamità;
2. le funzioni e le attività regionali di Protezione Civile stabilendo nell'ambito della previsione e prevenzione i programmi regionali, le prescrizioni per la pianificazione territoriale e gli interventi pubblici prioritari;
3. attività del Volontariato di Protezione Civile;
4. la costituzione del Comitato Regionale di Protezione Civile;
5. le funzioni delle autonomie locali (Province, Comuni, Comunità Montane, A.S.L.);
6. la costituzione dell'Agenzia Molisana per la Protezione Civile.

Fig. 13 “STRUTTURA DELLA PROTEZIONE CIVILE”



PIANIFICAZIONE NAZIONALE DI EMERGENZA LA REGIONE MOLISE E IL PROGETTO “VIGILPRO 2” AREA SANNIO-MATESE

Le attività di protezione civile volte alla previsione e prevenzione delle varie ipotesi di rischio, in particolare di quello sismico, e alla pianificazione dell'emergenza, così come definite dalla Legge 225/1992, hanno permesso il coinvolgimento di diversi Enti che partecipano ciascuno con le proprie competenze e il proprio peso istituzionale.

Con il Decreto Legislativo 112/1998 sono stati ridisegnati i compiti degli Enti locali in materia di protezione civile, definiti i relativi ruoli all'interno del Sistema nazionale di protezione e gli ambiti d'intervento in relazione al tipo d'evento calamitoso.

Da questo contesto è nato il progetto denominato “VIGILPRO”, finalizzato alla realizzazione di una Pianificazione Nazionale di Emergenza attuata dal Dipartimento della Protezione Civile per il rischio sismico, attraverso la predisposizione di procedure e metodologie omogenee volte alla gestione delle emergenze.

Gli Enti Locali si presentano come i naturali destinatari della sempre crescente domanda di sicurezza, rivolta in prima istanza dai cittadini. I suddetti enti costituiscono il primo anello della catena, che in modo graduale coinvolge tutti gli organismi interessati, a seconda delle dimensioni e della rilevanza della calamità.

E' indispensabile, pertanto, l'adozione di un'organizzazione preventiva, in grado, specie nella fase di emergenza, di garantire pronti interventi diretti a tutelare l'incolumità delle persone e l'integrità dei loro beni. Sono proprio questi gli obiettivi che si vogliono raggiungere con l'adozione di tale progetto.

Nel territorio regionale sono stati individuati 14 **Centri Operativi Misti (C.O.M.)**, di cui 9 in Provincia di Campobasso (Boiano, Riccia, Campobasso, Ripalimosani, Trivento, Larino, Palata, Termoli, Campomarino) e 5 in Provincia di Isernia (Venafro, Isernia, Frosolone, Cerro al Volturno, Agnone). I **C.O.M.** sono strutture operative che coordinano i servizi di emergenza dei vari Comuni, che ricadono nello stesso, attraverso un “**modello di intervento**”. La sede del **C.O.M.** è stata individuata in posizione baricentrica rispetto agli altri Comuni afferenti (Figura 14). Le strutture individuate rispondono in linea di massima alle linee guida impartite dal Dipartimento di Protezione Civile.

Per “**modello d'intervento**” si intende la suddivisione delle responsabilità nei vari livelli di comando e controllo per la gestione delle emergenze di Protezione Civile; in questo modello organizzativo si realizza il costante scambio di informazioni necessario al funzionamento del sistema di Protezione Civile; si prepara una struttura territoriale di reazione che permetta di utilizzare al meglio le risorse (uomini e mezzi) nella maniera più razionale ed efficace possibile.

La gestione della pianificazione e delle emergenze riveste notevole importanza. Infatti, avere a disposizione dati spaziali o dati per i quali la collocazione spaziale riveste importanza, come elementi topografici, geomorfologici, elementi antropici, mappe di pericolosità e rischio, con i relativi indirizzi dei centri operativi della Protezione Civile "C.C.S., C.O.M., C.O.C.", delle aree di emergenza (attesa, ammassamento e ricovero), consente di poter fornire con continuità e, se necessario, in tempo reale, informazioni su tutte le grandezze fisiche che consentono la conoscenza e l'esame obiettivo degli scenari di rischio.

Tutte queste informazioni, se a disposizione delle strutture operative e degli enti preposti alla gestione dell'emergenza (Vigili del Fuoco, Volontari, Forze di Polizia, FF.AA., Regione, Provincia, Prefettura, Comuni), consentono di ridurre l'incertezza sulle prime immediate decisioni da prendere dopo un evento.

Incertezza storicamente provata, legata all'assenza sul territorio dei primi centri di coordinamento dei soccorsi. In questo modo, nella gestione dell'emergenza si tende da una parte ad abbattere il livello di incertezza nelle decisioni e dall'altra consente un costante aggiornamento del Piano di emergenza. È per rispondere alle "attività" proprie degli Enti locali in materia di protezione civile e per dare pratica attuazione ai ruoli svolti dagli stessi enti all'interno del Sistema nazionale di protezione civile, che la Regione Molise ha assunto il coordinamento del progetto "Vigilpro 2 Area Matese", cui partecipano Prefetture, Province, Comuni e strutture operative di protezione civile per la realizzazione delle attività di previsione, prevenzione, pianificazione e gestione dell'emergenza.

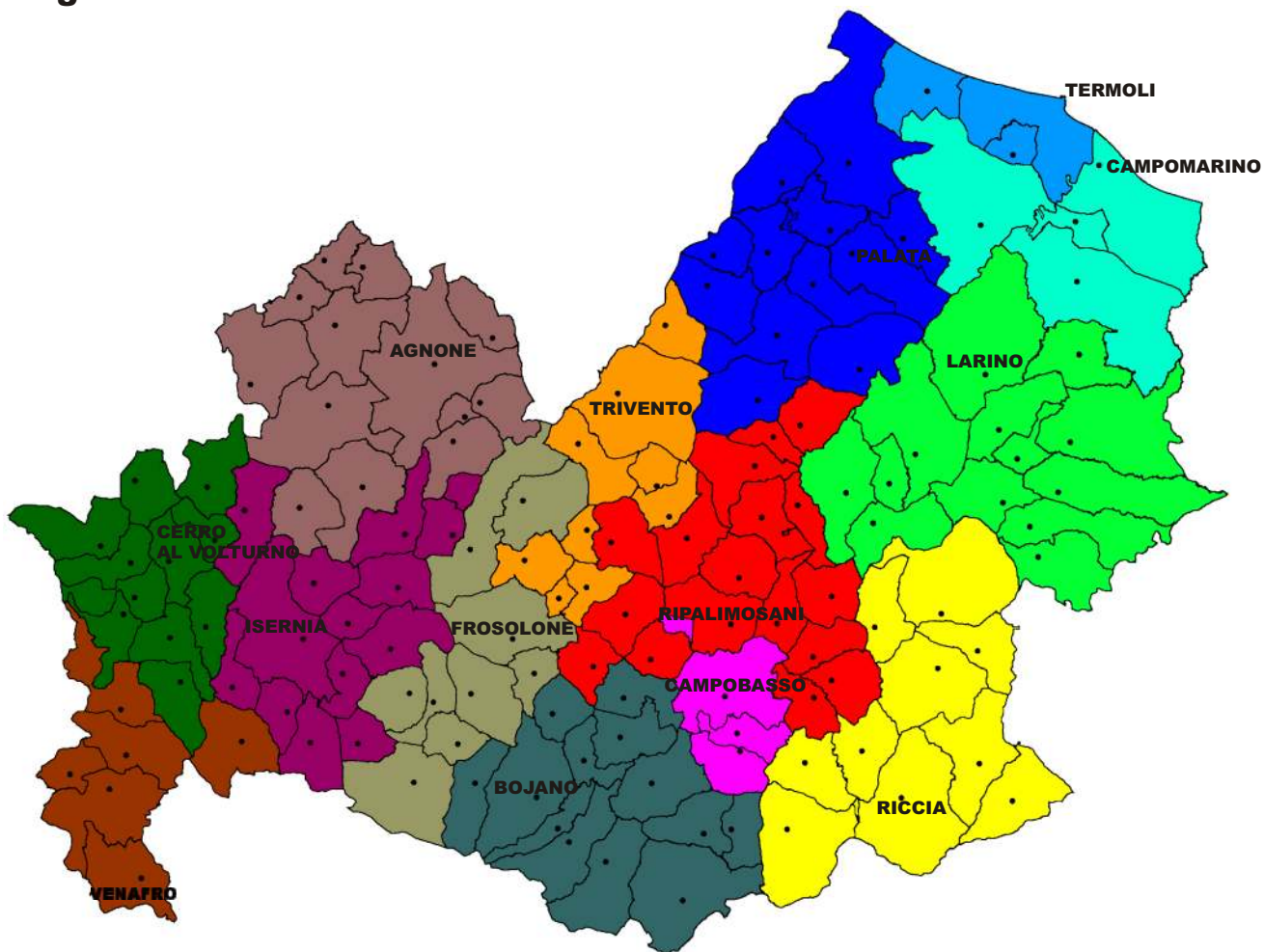
L'azione programmatica di previsione e prevenzione di protezione civile della Regione si concretizzerà attraverso il "Programma di previsione e prevenzione", che costituirà lo strumento coordinato inerente la rilevazione e la previsione dei rischi, nonché le azioni di protezione civile preposte alla mitigazione degli stessi.

COSA SONO:

- **La sede del C.O.M. (Centro Operativo Misto)** è il centro che coordina i Servizi di Emergenza. Tale struttura dovrà essere dotata di un piazzale attiguo, che abbia dimensioni sufficienti ad accogliere mezzi pesanti e quant'altro occorra in stato di emergenza. E' opportuno prevedere una sede alternativa, qualora nel corso dell'emergenza, l'edificio non risultasse idoneo.
- **L'Area di Ammassamento soccorritori e risorse** è il luogo da cui partono i soccorsi per i Comuni afferenti al C.O.M., garantendo un razionale impiego delle risorse (umane e materiali). Si dovranno individuare aree non soggette a rischio e facilmente collegabili con i servizi essenziali (rete idrica, fognaria, elettrica e telefonica). Tali aree dovranno essere ubicate in prossimità di nodi viari o comunque facilmente raggiungibili da mezzi di grandi dimensioni; inoltre è preferibile che le stesse abbiano nelle immediate vicinanze spazi liberi ed idonei per un eventuale ampliamento. Suddette aree potranno essere utilizzate per un periodo di tempo compreso tra pochi mesi e qualche anno.

- **La sede del C.O.C. (Centro Operativo Comunale)** è il centro operativo a supporto del Sindaco, autorità di protezione civile nell'ambito del proprio territorio comunale, per la direzione ed il coordinamento dei servizi di soccorso e di assistenza alla popolazione colpita. Tale centro dovrà essere ubicato in una struttura antisismica, realizzata secondo le normative vigenti, in aree di facile accesso e non vulnerabili a qualsiasi tipo di rischio. Tali strutture dovranno essere dotate di un piazzale attiguo che abbia dimensioni sufficienti ad accogliere mezzi pesanti e quant'altro occorra in stato di emergenza. E' opportuno prevedere una sede alternativa, qualora nel corso dell'emergenza, l'edificio non risultasse idoneo.
- **L'Area o le Aree di Attesa** sono luoghi di prima accoglienza per la popolazione; si possono utilizzare piazze, larghi, parcheggi, spazi pubblici o privati, ritenuti idonei e non soggetti a rischio, facilmente raggiungibili attraverso un percorso sicuro. Il numero delle aree da scegliere è in funzione della capacità ricettiva degli spazi disponibili e del numero degli abitanti. In tali aree la popolazione riceverà le prime informazioni sull'evento ed i primi generi di conforto nell'attesa dell'allestimento delle Aree di Ricovero. L'utilizzo di tali aree varierà per un periodo di tempo compreso tra poche ore e qualche giorno.
- **L'Area o le Aree di Ricovero della popolazione** rappresentano i luoghi in cui saranno installati i primi insediamenti abitativi. Essi dovranno avere dimensioni ottimali, sufficienti per accogliere almeno una tendopoli e servizi campali, rispondenti e necessari a soddisfare le esigenze del caso. Si dovranno individuare aree non soggette a rischio e facilmente collegabili con i servizi essenziali (rete idrica, fognaria, elettrica e telefonica). Tali aree dovranno essere ubicate in prossimità di nodi viari o comunque facilmente raggiungibili da mezzi di grandi dimensioni; inoltre è preferibile che le stesse abbiano nelle immediate vicinanze spazi liberi ed idonei per un eventuale ampliamento. Le aree individuate possono essere dotate di attrezzature ed impianti di interesse pubblico per la realizzazione e lo svolgimento, in periodi di "non emergenza", di attività sociali, fieristiche, concertistiche, circensi, sportive. Suddette aree potranno essere utilizzate per un periodo di tempo compreso tra pochi mesi e qualche anno.

Fig. 14 “DISTRIBUZIONE DEI CENTRI OPERATIVI MISTI”



COMUNI AFFERENTI AI C.O.M.

<p> SAN MASSIMO, SAN POLO MATESE, CAMPOCHIARO, GUARDIAREGIA, SEPINO, SPINETE, BUSSO, BARANELLO, VINCHIATURO, S. GIULIANO DEL SANNIO, CERCEPICCOLA.</p>	<p> SAN GIACOMO DEGLI SCHIAVONI, PETACCIATO</p>
<p> CERCEMAGGIORE, GILDONE, JELSI, TUFARA, GAMBATESA, PIETRACATELLA, MONACILIONI, MACCHIA VALFORTORE, SANT'ELIA A PIANISI.</p>	<p> GUGLIONESI, PORTOCANNONE, SAN MARTINO IN PENSILIS.</p>
<p> FERRAZZANO, MIRABELLO SANNITICO.</p>	<p> SESTO CAMPANO, CONCA CASALE, POZZILLI, FILIGNANO, MONTERODUNI.</p>
<p> CASTELBOTTACCIO, LUCITO, PETRELLA TIFERNINA, CASTELLINO DEL BIFERNO, LIMOSANO, LUPARA, FOSSALTO, MATRICE, MONTAGANO, CAMPOLIETO, CASALCIPRANO, S. GIOVANNI IN GALDO, TORO, CAMPODIPIETRA, ORATINO, CASTROPIGNANO.</p>	<p> RIONERO SANNITICO, MONTENERO VAL COCCHIARA, PIZZONE, ACQUAVIVA D'ISERNIA, ROCCHETTA AL VOLTURNO, SCAPOLI, COLLI AL VOLTURNO, FORNELLI, MONTAQUILA, CASTEL SAN VINCENZO.</p>
<p> ROCCAVIVARA, SALTICITO, SAN BIASE, SANT'ANGELO LIMOSANO, PIETRACUPA, DURONIA, TORELLA DEL SANNIO, MOLISE.</p>	<p> S. ANGELO DEL PESCO, PESCOPENNATARO, CAPRACOTTA, CASTEL DEL GIUDICE, CAROVILLI BELMONTE DEL SANNIO, S. PIETRO AVELLANA, VASTOGIRARDI, CASTELVERRINO, POGGIOSANNITA, ROCCASICURA, PIETRABBONDANTE.</p>
<p> MONTENERO DI BISACCIA, MAFALDA, S. FELICE DEL MOLISE, TAVENNA, MONTECILFONE, MONTEMITRO, ACQUAVIVA COLLE GROCE, MONTEFALCONE DEL SANNIO, CASTELMAURO, GUARDIALEFIERA, CIVITACAMPOMARANO.</p>	<p> CIVITANOVA DEL SANNIO, BAGNOLI DEL TRIGNO, S. ELENA SANNITA, S. MARIA DEL MOLISE, MACCHIAGODENA, CASTELPETROSO, CANTALUPO NEL SANNIO, ROCCAMANDOLFI.</p>
<p> URURI, MONTORIO NEI FRENTANI, ROTELLO, SANTA CROCE DI MAGLIANO, MONTELONGO, BONEFRO, CASACALENDA, PROVVIDENTI, MORRONE DEL SANNIO, RIPABOTTONI, COLLETORTO, SAN GIULIANO DI PUGLIA.</p>	<p> CHIAUCI, PESCOLANCIANO, PESCHE, SESSANO DEL MOLISE, MIRANDA, CARPINONE, PETTORANELLO DEL MOLISE, CASTELPIZZUTO, LONGANO, SANT'AGAPITO, MACCHIA D'ISERNIA, FORLÌ DEL SANNIO.</p>

APPENDICE

Elenco dei terremoti più energetici con epicentro sia nel Molise che nelle aree confinanti. Per ogni evento è riportata la data, l'area epicentrale e l'intensità Mercalli all'epicentro (*I_o*). *I_o* indica che il dato è tratto dal "Catalogo parametrico dei terremoti italiani" 1999 - Editrice Compositori, mentre *I_o**... indica che il dato è tratto dal volume "Aspetti della sismicità storica del Molise fino al 1889" -Almanacco del Molise 1993-94 - Edizioni Enne.

G. M. A.	AREA	INTENSITA' ALL'EPICENTRO (<i>I_o</i>)
99 D.C	Circello	IX-X
346 D.C.	Sannio	IX
375 D.C	Benevento	IX
06/848	Sannio	IX
25/10/989	Irpinia	IX
1005	Montecassino	VII-VIII
25/03/1120	Rocca d'Evandro	VIII
11/10/1125	Sannio-Molise	VIII / VIII*
22/01/1139	Benevento	V-VI
01/06/1231	Cassino	VII
04/09/1293	Sannio	VIII-IX / VIII-IX*
1305	Zona tra Boiano e Vinchiaturò	VIII / VIII*
1307 (1309)	Zona tra Boiano e Vinchiaturò	VIII-IX*
03/12/1315	Italia centrale	IX
09/09/1349	Lazio meridionale - Molise	X / X*
1367	Sant'Elia Fiumerapido	VIII
05/12/1456	Molise	X / XI*
05/12/1456	Beneventano	X
17/03/1517	Ariano Irpino	VIII
1625	Zona di Termoli	VIII*
23/07/1654	Sorano-Marsica	IX-X
14/01/1688	Pietrelcina	VI
05/06/1688	Sannio	XI / XI*
1699	Alife	VI
14/03/1702	Beneventano-Irpinia	IX-X
25/05/1703	Montecassino	VI
29/11/1705	Cassino	VII
03/11/1706	Maiella	IX-X
30/03/1711	Pignataro	V-VI
08/05/1712	Campobasso	VI-VII
14/07/1718	Pignataro	V-VI

28/08/1720	Cassino	VI
06/1723	Carinola	VI
12/09/1723	Pignataro	VII
08/02/1728	Teano	VII
02/04/1731	Pignataro	VII
29/11/1732	Irpinia	X-XI
18/10/1745	Pignataro	VI
05/01/1759	Pignataro	VI
05/04/1761	Pignataro	VI
19/08/1777	Isola del Liri	VII
12/01/1782	Vitulano	VI
12/06/1794	Monte Marano	VII
26/07/1805	Molise	X / X*
13/10/1805	Gaiazzo	VII
12/1805	Area di Boiano	VIII*
21/07/1806	Cassino	VI-VII
01/1807	Matese	VII*
28/01/1807	Isernia	V-VI
11/1821	Mare Adriatico	VII*
27/10/1825	Monteroduni	VI / VI*
23/11/1831	Boiano	VI / VI*
23/12/1835	Cassino	VI
04/1837	Terelle	VI
10/06/1841	Valledell'Aventino	VII
11/11/1850	Balsorano	VII
19/01/1863	Cassino	VII
12/12/1872	Cassino	VI
13/12/1873	Venafro	VII
06/12/1874	Monti della Meta	VII-VIII
08/10/1876	Alvito	VII
06/06/1882	Monti del Matese	VII
10/1882	Area di Roccamandolfi	V*
28/04/1883	Terelle	VI
23/03/1885	Pignataro	VI
10/04/1885	Monti Simbruini	V-VI
17/09/1885	Benevento	VII
26/12/1885	Campobasso	VII / VII-VIII*
28/07/1886	Ceccano	VI
29/06/1889	Terelle	V-VI
26/08/1889	Castel di Sangro	VI

09/05/1891	Isola del Liri	VI
01/10/1891	Pignataro	V-VI
6/11/1894	Area di Venafro	VI*
01/02/1895	Montesarchio	VI
25/03/1895	Pignataro	VI
28/12/1896	Monti del Matese	VI*
29/03/1897	Venafro-Filignano	VI / VI*
17/06/1897	Alatri	V-VI
1898	Sant'Agapito	VI*
24/11/1898	Monte Calvo	VI
05/01/1899	Pignataro	V-VI
16/08/1899	Irpinia	VI
31/07/1901	Monti della Meta	VII
20/07/1902	Mignano	V-VI
21/09/1902	Alatri	VI
16/12/1902	Montesarchio	V-VI
04/05/1903	Valle Gaudina	VII
07/12/1903	Benevento	VI
09/06/1904	Venafro	VI
18/07/1904	Apice	VI
02/11/1904	Collelongo	VI
26/11/1905	Irpinia	VII
20/03/1907	Castropignano	VII / VII*
10/07/1907	Pescocostanzo	IV-V
07/10/1907	Alvito	VI
22/12/1907	Roccaraso	VII
05/06/1908	Pescocostanzo	VI
07/10/1908	Terelle	VI
11/01/1909	Terelle	V-VI
29/07/1909	Terelle	V-VI
29/12/1910	Pignataro	V-VI
07/07/1912	Sora	VI
03/01/1913	Valle del Liri	VI
04/10/1913	Matese	VII-VIII / VIII*
14/04/1914	Pescina	VI
12/06/1914	Cassino	VI-VII
01/12/1914	Pignataro	V-VI
19/12/1914	Sant'Agapito	VII / VI-VII*
13/01/1915	Avezzano	XI
20/06/1915	Marsica	VI
23/09/1915	Gioia Marsi	VII

26/01/1916	Valle del Liri	VI-VII
04/06/1916	Venafro	VI-VII
16/06/1917	Sora	VI
02/12/1917	Pignataro	VI
20/04/1919	Vico	VI
21/06/1920	Atina	V
23/08/1921	Mignano	VI
29/12/1922	Sora	VII
26/03/1924	Sannio	V
28/09/1924	Balsorano	V-VI
24/09/1925	Molise occidentale	VII / VII-VIII*
18/12/1923	Trasacco	VI-VII
18/12/1926	Trasacco	VI-VII
25/05/1927	Cerreto	VI-VII
11/10/1927	Marsica	VII
14/01/1929	Pescasseroli	VI
23/07/1930	Irpinia	X
26/05/1931	Cassino	VI-VII
26/09/1933	Maiella	VIII-IX
17/12/1935	Teano	VI
03/04/1936	Valle Gaudina	V-VI
31/07/1936	Castel di Sangro	VII
15/10/1940	Caste di Sangro	V-VI
24/11/1940	Pescasseroli	V-VI
07/09/1941	Monte Calvo	VII
01/01/1950	Pietrelcina	VI
19/04/1950	Pignataro	VI
05/09/1950	Gran Sasso	VIII
07/10/1956	Gran Sasso	VI
25/11/1956	Macchiagodena	VI
11/01/1960	Roccamonfina	VII
21/08/1962	Irpinia	IX
12/09/1962	Alvito	V-VI
14/12/1962	Alvito	VI
14/10/1966	Arpino	VI
02/10/1967	Terelle	VII
05/10/1967	Carinola	VII
17/04/1969	Lazio meridionale	VII
27/09/1970	Mignano	VII
05/11/1973	Cassino	VI
23/11/1980	Irpinia-Basilicata	X

12/08/1983	Rocchetta a Volturno	V
07/05/1984	Appennino abruzzese	VIII
14/03/1985	Isernia	VI

Astenosfera: strato sottostante la litosfera, caratterizzato da una bassa rigidità delle onde sismiche e da una elevata attenuazione delle stesse. Si tratta di uno strato poco rigido, probabilmente fuso parzialmente.

Crosta terrestre: guscio più esterno della Terra, che ne costituisce l'involucro, dello spessore di circa 40 Km.

Deformazione: cambiamento della forma di uno strato roccioso in un tempo posteriore alla sua deposizione, provocati da forze tettoniche.

Dislocazione: deformazione meccanica che subiscono le rocce per effetto di forze deformanti con direzione verticale (faglie) o con direzione orizzontale (pieghe).

Dorsale (medio-oceanica): allineamento dei fondali oceanici sopraelevati, che si stendono spesso per centinaia di chilometri. Somigliano a catene montuose con una fossa tettonica centrale.

Ecosistema: unità ecologica fondamentale, formata da una comunità di organismi viventi in una determinata area e dal suo specifico ambiente fisico, con il quale gli organismi sono legati da complesse interazioni e scambi di energia e materia.

Energia: grandezza fisica che conferisce a un sistema la capacità di compiere lavoro. E' presente nei sistemi di forme diverse, che possono essere trasformati l'una nell'altra anche se il valore complessivo dell'energia rimane costante.

Epicentro: punto sulla superficie terrestre direttamente al di sopra del punto in cui ha origine il terremoto (ipocentro).

Faglia: frattura o zona di fratture negli strati rocciosi lungo la quale i due lati contrapposti si sono spostati, l'uno rispetto all'altro, parallelamente. L'ampiezza totale dello scorrimento (o ampiezza della dislocazione) può valere da pochi centimetri fino a chilometri.

Falda: parte del declivio di un monte prossima al piano.

Formazione sedimentaria: complesso di fenomeni che conduce al deposito subacqueo o subaereo di materiali provenienti dalla disgregazione di rocce preesistenti, o da altra fonte, e dà origine quindi alle rocce sedimentarie.

Fluidi: sistema facilmente deformabile (liquido o gas), che non ha una forma propria, ma assume quella del recipiente che lo contiene.

Geologia strutturale: disciplina che studia le varie unità che formano la terra e la loro disposizione.

Ipo-centro (o fuoco): punto in cui la frattura delle rocce che genera il terremoto ha inizio; esso è posto a profondità variabile da pochi ad alcune centinaia di chilometri.

Litosfera: parte esterna e rigida della terra sovrastante l'astenosfera. Comprende la crosta terrestre e parte del mantello superiore.

Litologia: ramo della geologia che studia l'origine, la struttura e la composizione delle rocce

Magnitudo: misura della grandezza di un terremoto, definita come il logaritmo in base 10 del massimo moto del suolo registrato durante l'arrivo di un tipo di onda sismica, applicando una correzione standard per la distanza dell'ipocentro.

Mantello (della Terra): è il “grosso” della Terra, fra crosta e nucleo, va da una profondità di circa 40 chilometri fino a 2900 chilometri. E' composto di dense rocce siliciche, suddiviso in vari gusci concentrici.

Massa magmatica: massa di silicati completamente o parzialmente fusa, contenente gas disciolti, posta entro la crosta terrestre, e che ha la possibilità di introdursi allo stato fuso nelle fratture della litosfera, solidificandosi e generando le rocce intrusive, o di espandersi sulla superficie terrestre, consolidandosi in rocce effusive.

Metodo empirico: metodo fondato sui dati contingenti della esperienza, quindi estraneo al rigore scientifico.

Micron: unità di misura di lunghezza, pari a un millesimo di mm.

Microzonazione sismica: conoscenza accurata della situazione geologica, geomorfologia e idrogeologica al fine di valutare la “risposta sismica” di un terreno.

Morfologia: studio delle forme e delle strutture rocciose, cristalline, nonché delle configurazioni della terra.

Onde elastiche: oscillazioni che si propagano nello spazio materiale a partire da una sorgente, trasportando energia ma non materia, che hanno bisogno di un mezzo per propagarsi e quindi non si propagano nel vuoto.

Onda sismica: onda elastica entro la Terra, prodotta generalmente da un terremoto o da una esplosione.

Permeabilità: proprietà relativa a certi corpi di lasciarsi attraversare o penetrare da liquidi o gas. Si dice che una roccia è permeabile quando l'acqua o un altro liquido in contatto con la superficie superiore tende a passare attraverso la roccia più o meno liberamente verso la superficie inferiore. La permeabilità può essere raggiunta dalla roccia avendo, sia una porosità che una permeabilità secondaria.

Piano di faglia: il piano che coincide più strettamente con la superficie di frattura di una faglia.

Sedimenti: accumuli di sostanze minerali conseguenti una sedimentazione.

Sforzi: sono forze per unità di area che si trasmettono attraverso un materiale per mezzo di campi di forza interatomici. Gli sforzi che si trasmettono

perpendicolarmente ad una superficie sono sforzi normali; quelli che si trasmettono parallelamente ad una superficie sono sforzi di taglio (tangenziali).

Sismografo: strumento che registra i movimenti della superficie terrestre, causati da onde sismiche, in funzione del tempo.

Sismometro: è il sensore di un sismografo, generalmente costituito da un pendolo sospeso.

Strutture tettoniche: deformazioni riscontrabili nelle rocce formatesi a seguito delle forze che agiscono su di esse. I principali tipi di deformazione sono le pieghe e le faglie.

Tettonica: deformazione su larga scala della parte più esterna della Terra che produce forze che agiscono all'interno della Terra. La tettonica si occupa dello studio delle deformazioni e delle dislocazioni della crosta terrestre: pieghe, faglie, falde ecc..

Tettonica a zolle (placche): è la teoria del moto delle zolle e della loro interazione; essa tenta di spiegare i terremoti, i vulcani e le formazioni delle catene montuose in termini di moti orizzontali su vasta scala della superficie.

UNESCO: United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. Organizzazione specializzata con sede a Parigi, promossa nell'ambito delle Nazioni Unite, sorta nel 1945 alla Conferenza di Londra, allo scopo di contribuire "alla pace e alla sicurezza, promuovendo la collaborazione tra le Nazioni nell'ambito dell'educazione, della scienza e della cultura".

Zolla litosferica: ampio settore, relativamente rigido, della litosfera terrestre che si muove scorrendo sugli strati più profondi rispetto alle altre placche. Le placche si incontrano nelle zone di convergenza e si allontanano l'una dall'altra lungo le zone di divergenza.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV (1999). "Quaderno numero uno". Progetto Straordinario di Lavori Socialmente Utili (Luglio 1999).

Alessio G., Godano C., Gorini A., (1990a). "A low magnitude seismic sequence near Isernia (Molise, central Italy) in January 1986". Pure Appl. Geophys. 134 (2), 243-260.

Alessio G., Esposito E., Gorini A., Luongo G., Porfido S. (1990b). "Identification of seismogenic areas in the Southern Apennines, Italy" Annali di Geofisica, Vol. XXXVI, n.1 April 1993, 227-235.

Blumetti A.M., M. Caciagli M., Di Bucci D., Guerrieri L., Michetti A.M., Naso G. (2000) "Evidenze di fagliazione superficiale olocenica nel bacino di Boiano (Molise)" Atti 19° Convegno Annuale G.N.G.T.S., Roma.

Comune di Foligno Polizia Municipale" (1998). "Le Calamità elementi di Protezione Civile". Tipo -Litografia Recchioni, Foligno (Giugno 1998).

De Pari P., (1993) "Aspetti della sismicità storica del Molise fino al 1899". Almanacco del Molise 1993/94, 137-151. Ed. Enne

Esposito E., Luongo G., Marturano A., Porfido S. (1987). "Il terremoto di S. Anna del 26 Luglio 1805". Mem.Soc. Geol. Ital., 37.

I.N. G., G.N.D.T., S.G.A., S.S.N. (1999) - "Catalogo parametrico dei Terremoti italiani" Ed. Compositori.

Federici P., Di Maro R., Marchetti A., Cocco M. (1992). "Analisi della sismicità dell'area del Sannio-Matese negli anni 1991-1992". Atti del 11° Convegno Annuale G.N.G.T.S., Roma.

Figliuolo B. (1988). "Il terremoto del 1456". Edito da Osservatorio Vesuviano e Istituto Italiano per gli Studi Filosofici.

Milano G., Digiovambattista R., Alessio G., (1999) "Earthquake swarms in the Southern Apennines chain (Italy): the 1997 seismic sequence in the Sannio-Matese mountains". Tectonophysics 306, 57-78. Elsevier Science

Ministero dell'Interno - Direzione Generale della Protezione Civile (1997). "Impariamo a difenderci dai rischi in casa, a scuola e nel territorio". A cura di Valeria Tatano e Stefano Zanut. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato (Roma 1997).

Whitten D.G.A., Brooks J.R.V., (1994) "Dizionario di Geologia" Oscar Mondadori.

Postpischl, D. (Ed.), 1985a. "Atlas of Isoseismal Maps of Italian Earthquakes". CNR-PFG 114/2a.

Postpischl, D. (Ed.), 1985b. "Catalogo dei Terremoti Italiani dall'anno 1000 al 1980". CNR-PFG, Quad. Ric. Sci. 114/2b.

Provincia di Campobasso (1998). *“Protezione Civile I Rischi...Impariamo a difenderci”*. A cura di Giuliana Carano e Roberto Infelice (marzo 1998).

Scandone P., Patacca E., Meletti C., Bellatalla M., Perrini N., Santini U. (1990). *“Struttura geologica, evoluzione cinematica e schema sismotettonico della Penisola Italiana”*. Atti Conv. Gruppo Naz. Dif. Terremoti, 1.

AA.VV. Cd-rom “SICURO” Net Businnes Service s.r.l. Battipaglia (SA). 1999

Pagine WEB: I.N.G.V.; Osservatorio Vesuviano-I.N.G.V.; Servizio Sismico Nazionale; C.N.R.; Dipartimento della Protezione Civile; G.N.D.T..

SITI WEB D'INTERESSE

47

Consiglio Nazionale delle Ricerche
www.cnr.it

Dipartimento della Protezione Civile
www.protezionecivile.it

Gruppo Nazionale Difesa Terremoti
www.emidius.itim.mi.cnr.it/GNDT/home.html

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (I.N.G.V.)
www.ingv.it

Osservatorio Vesuviano Sezione di Napoli dell'I.N.G.V.
www.ov.ingv.it

Servizio Sismico Nazionale
Www.dstn.it

NOVEMBRE 2001

