

# LA SISMICITÀ DELLA VAL D'AGRI

## 1. PREMESSE

La valle dell'Agri è una zona della Basilicata ad altissimo rischio sismico, ponendosi sui livelli più elevati di pericolosità regionale.

Come risulta da studi molto recenti la zona in istudio presenta picchi di sismicità molto elevata, superati soltanto dall'area nord-ovest della regione nei comuni di Pescopagano e Castelgrande, al confine con l'Irpinia. Ma purtroppo, mettendo in conto un ritardo di circa 140 anni dall'ultimo forte terremoto ed in considerazione dei teorici periodi di ritorno, costituisce oggi l'area di maggior pericolo sismico nella nostra regione.

Come vedremo nel seguito sono stati condotti alcuni approfondimenti al problema complessivo già trattato in ambito regionale, compatibilmente con i dati storici a disposizione, che nell'area sono certamente carenti rispetto all'effettiva sismicità del passato. Come sarà detto più dettagliatamente, è molto probabile che alcuni eventi del passato siano stati erroneamente attribuiti alla vicina valle del Diano, molto più popolosa e quindi con grado di danneggiamento molto più evidente essendo stato rilevato soltanto

con indagini macrosismiche.

## 2. L'ANALISI STORICA NELLA REGIONE

Nel recente articolo pubblicato nel Vol. 2° di Basilicata Regione (N.ro 4-5 del 1998 - pagine 221-226) è stato illustrato il problema generale della sismicità della regione, da cui è già apparso evidente l'alto grado di pericolosità della zona in oggetto. Per ragioni di spazio si rimanda al numero citato ove è riportata la trattazione relativa all'inquadramento sismico territoriale della Val d'Agri in ambito regionale.

## 3. MONITORAGGIO DEL TERRITORIO

Nella memoria collettiva vi è traccia di tutti i disastri del passato e, numerosi documenti, confermano la distruzione di molti centri abitati, anche se vi sono "buchi storici" che certamente non corrispondono a periodi di "quiete sismica". Infatti, nel data-base dell'Istituto Nazionale di Geofisica in Roma (che memorizza eventi verificatisi in Italia a partire dal 1450 a.C.), è riportato il primo sisma, con epicentro in Basilicata, soltanto nel 300 d.C. (terremoto di

Atella, nel Vulture)<sup>1</sup>, con un salto di circa 1000 anni rispetto all'evento successivo, accaduto a Potenza, nel 1273.

Prima dell'anno 1000, sono, infatti, scarse le notizie sui terremoti della Basilicata<sup>2</sup>.

Ma, ad eccezione dei terremoti più recenti, la documentazione storica è certamente imprecisa, poiché spesso basata su testimonianze vaghe e di discutibile attendibilità.

Come già accennato in precedenza, sorprende l'abbondanza di notizie sui terremoti nella Valle di Diano, appartenente all'antica Lucania (ma oggi in provincia di Salerno) in confronto alla scarsità di dati riguardanti la vicina valle dell'Agri, ove si ha motivo di ritenere che l'attività sismica sia stata molto più marcata di quanto risulti dai cataloghi storici a nostra disposizione. Il fortissimo sisma del 16 dicembre 1857, ne è una riprova, anche in considerazione di tutta la documentazione tecnica trasmessaci dal Mallet<sup>3</sup>. Non è escluso che molti terremoti attribuiti alla Valle di Diano, a causa dei forti danni qui riscontrati (derivanti da una maggiore densità abitativa con conseguente più in-

di Maurizio Leggeri

tensa presenza di abitazioni), siano invece da assegnare alla limitrofa valle dell'Agri.

Questa semplice circostanza, avvalorata da altre imprecisioni storiche riscontrate con l'ausilio di consolidate considerazioni scientifiche, conferma la necessità di intensificare gli studi sul territorio, con approfondito e critico esame di tutto il materiale storico disponibile e con l'apporto di un'adeguata operazione di monitoraggio strumentale, in grado di fornire tutti gli elementi necessari ad un serio esame del rischio territoriale.

Il terremoto del 23 novembre 1980, che colpì l'Irpinia e la Basilicata, ha certamente segnato una svolta importante, sia dal punto di vista scientifico che normativo, svegliando le coscienze su un problema troppo a lungo trascurato<sup>4</sup>.

La nuova crisi sismica del successivo decennio, verificatasi in prossimità della città di Potenza, a partire dal 5 maggio del 1990, ha poi messo in luce una peculiare sismicità della regione, evidenziando tipiche caratteristiche sismogenetiche dell'area, precedentemente del tutto sconosciute<sup>5</sup>.

L'esigenza di poter avere opportuni strumenti di rilevamento e di controllo fu particolarmente sentita solo dopo il terremoto del 1980, quando, dopo la sequenza principale con epicentri in Irpinia (ma al confine con la Basilicata), si sviluppò un'intensa attività residua localizzata anche nella nostra regione, fino a quel momento completamente scoperta da qualsiasi tipo di monito-

raggio sismico.

Dopo un approfondito studio sull'argomento svolto a Potenza presso il Centro di Geomorfologia Integrata per l'Area del Mediterraneo e con la preziosa collaborazione dell'Istituto Nazionale di Geofisica in Roma, fu progettata una rete sismografica di rilevamento<sup>6</sup>, da collegarsi a quella nazionale ma con spiccato carattere locale<sup>7</sup>, con registrazione centralizzata a Potenza, ove venivano convogliati i segnali dei sensori dislocati in posizioni strategiche, tali da poter raccogliere i dati significativi dell'intera regione. Quando potranno essere disponibili i dati rilevati da una nuova rete a seguito di funzionamento della stessa per un tempo adeguato, sarà certamente possibile la redazione di mappe dettagliate sulla sismicità e l'ubicazione delle zone sismogenetiche, stabilendo le connessioni con le conoscenze geologiche della regione e colmando così la lacuna di notizie storiche sui fenomeni sismici che allo stato attuale, per la mancanza di dati su lunghi periodi, impediscono di sviluppare, per l'intero Appennino meridionale, un serio studio sulla sismicità.

È già comunque prevista una particolare attenzione per il monitoraggio della Val d'Agri, dati gli aspetti particolarmente interessanti di quest'area.

#### **4. I RISULTATI OTTENUTI DAI RECENTI STUDI**

Gli studi condotti negli ultimi anni hanno quindi definito lo scenario sismico della nostra regione.

La Basilicata è direttamente interessata da due faglie appenniniche (la faglia irpino-lucana e la faglia cosiddetta della Val d'Agri), che esprimono la sismicità di magnitudo più elevata, e da una serie di faglie minori in direzione antiappennica, che sono responsabili di numerosi eventi di più bassa intensità, ma con periodi di ritorno più brevi.

In riferimento ai risultati ottenuti che hanno messo in luce una sottoclassificazione di molte zone della Basilicata (in particolare l'area prossima a Pescopagano-Castelgrande e la stessa Val d'Agri), è opportuno rilevare che un aggiornamento della classificazione sismica non rientra nelle competenze dei governi locali, ma solo nei poteri dello Stato.

In questi ultimi anni è stata comunque condotta un'efficace azione di sensibilizzazione nei confronti di tutti gli organi locali di Protezione Civile. A seguito di questa azione, la Prefettura di Potenza, nel gennaio del 1995, ha trasmesso ai Ministeri interessati la documentazione scientifica della ricerca appena conclusa, sollecitando il Governo a riesaminare con attenzione l'effettiva situazione di pericolosità sismica in Basilicata, con particolare attenzione per la zona della Val d'Agri, che all'elevato grado di sismicità associa il lungo periodo di ritardo rispetto al fortissimo sisma del secolo scorso.

Con la partecipazione di tutti gli enti locali è ormai prossima la ripresa delle operazioni di monitorag-

gio e l'ampliamento del numero delle stazioni su tutto il territorio. Si prevede un prossimo ripristino e miglioramento della rete sismografica (specie in Val d'Agri) e la creazione di nuove figure professionali, allo scopo di assicurare una collaborazione, costante ed efficace, nella raccolta ed elaborazione continua di tutti i dati rilevati con il monitoraggio sismografico, al quale, nel frattempo, si è aggiunto quello accelerografico.

#### **5. GLI APPROFONDIMENTI SULL'AREA IN ESAME**

Sono stati recentemente condotti ulteriori studi sull'area in esame, operando da un lato su un campo di applicazione territoriale più ristretto avente come zona focale la Val d'Agri e dall'altro ampliando il catalogo storico ad un'area più estesa (per poter valutare eventuali diversi effetti sulla zona in istudio), con relativo aggiornamento degli eventi sismici recenti.

Con i medesimi criteri descritti nel precedente numero di Basilicata Regione (n° 4-5/98), è stata quindi condotta una nuova elaborazione limitando il campo di valutazione effetti (ricevitori sismici) tra una longitudine compresa tra 15°.5 e 16°.3 ed una latitudine tra 40°.0 e 40°.6.

Il catalogo dei terremoti degli ultimi 500 anni è stato di molto esteso, avendo considerato una linea di confine nord estesa fino al Molise ed una sud in Calabria (tra Cosenza e Catanzaro). È stato inoltre considerato l'evento del 9 settembre 1998, con epicentro nella zona di Castelluccio, per un totale di 191 eventi storici.

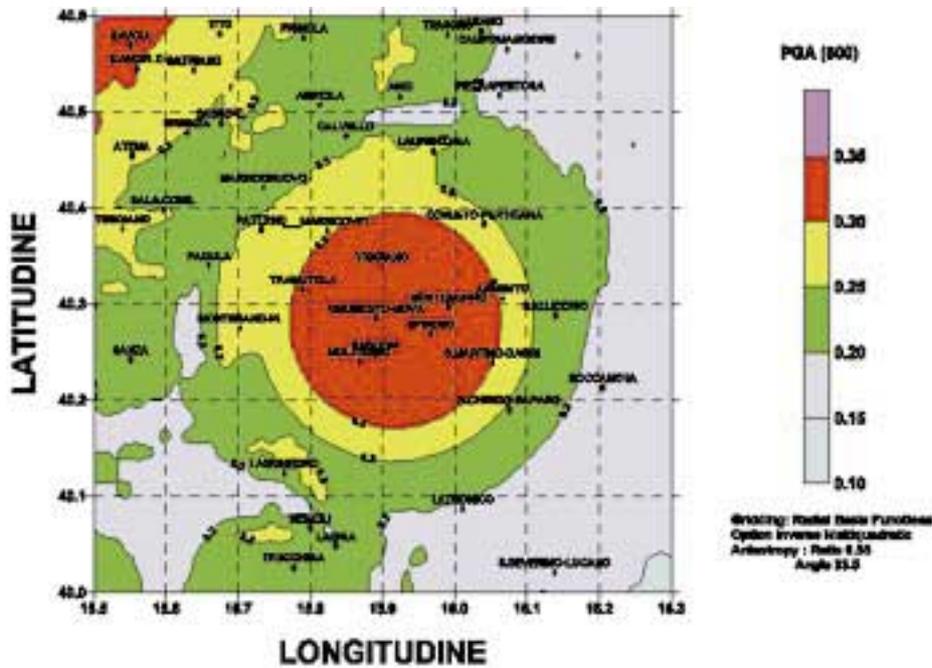


Figura 1: Peak Ground Accelerations PGA (500) in Val d'Agri.

Per la elaborazione dei dati è stato introdotto un criterio innovativo “anisotropo”, per tener conto del presumibile allineamento della faglia di Val d'Agri, con angolo 33°.5 ed Anisotropy Ratio 0.55 con metodologia gridding del tipo

“Radial Basis Function”, con la distribuzione delle accelerazioni al suolo PGA (figura 1).

Come si vede dalla figura 1 la zona maggiormente a rischio (con PGA comprese tra 0.30 e 0.35 %g) comprende i comuni Viggiano,

Montemurro, Grumento Nova, Spinoso, Sarconi, Moliterno, Tramutola e marginalmente Marsicovetere, S.Martino d'Agri, Armento.

Una vista tridimensionale è riportata nella figura 2.

Da quanto descritto è

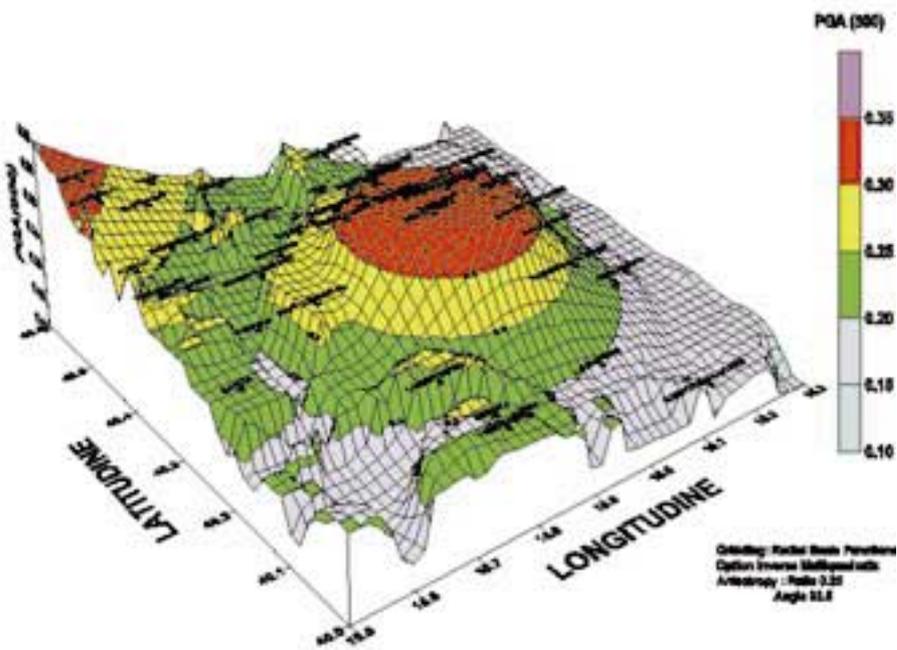


Figura 2: Peak Ground Accelerations PGA(500) in Val d'Agri. Vista 3D

opportuno ribadire che tutte le elaborazioni per la individuazione dei parametri di rischio si riferiscono a criteri statistici atti a valutare il cosiddetto terremoto “probabile”, la cui intensità corrisponde, nei diversi siti esaminati, ad una probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, che a sua volta coincide con un periodo di ritorno di 500 anni.

Come vedremo nel successivo paragrafo, sono state redatte per tutta l'Italia, da parte dell'Istituto Nazionale di Geofisica (I.N.G.), le mappe di massima intensità macrosismica, i cui valori non possono ovviamente coincidere con quelli ricavati con criteri diversi esclusivamente di tipo probabilistico.

## 6. LA MASSIMA INTENSITÀ MACROSISMICA DELL'AREA IN OGGETTO

È stato completato nel 1996 da parte dell'Istituto Nazionale di Geofisica uno studio sulla sismicità, che copre tutto il territorio italiano, dal titolo: “Mappa della Massima Intensità Macrosismica Risentita in Italia”, a cura di Enzo Boschi, Paolo Favali, Francesco Frugoni, Giancarlo Scalerà e Giuseppe Smriglio.

Viene precisato nella breve nota che accompagna la mappa, che essa “è stata costruita utilizzando unicamente i massimi valori risentiti all'interno di ciascuna cella: tale carta porta a considerazioni di tipo più conservativo circa il riconoscimento delle aree maggiormente pericolose e fornisce un quadro immediato del grado di sismicità che interessa il territorio italiano. Da questa mappa si nota come tutto il territorio nazio-

nale sia interessato da effetti almeno di VI grado, tranne alcune zone delle Alpi Centrali e della Pianura Padana, un largo tratto della costa toscana e gran parte della Sardegna. Per quanto riguarda le aree maggiormente colpite, se ne distinguono almeno sei in cui gli effetti hanno raggiunto il X e XI grado di intensità: Alpi orientali, Appennino settentrionale, Gargano, Appennino centro-meridionale, Arco calabro e Sicilia Orientale.

Tuttavia queste aree, pur raggiungendo i medesimi livelli di intensità massima, presentano caratteristiche sismologiche diverse soprattutto se si considerano il numero, grado per grado, di eventi risentiti e i tempi di ricorrenza. L'intensità sismica delle Alpi orientali, che è riconducibile all'interazione tra placca adriatica a sud con quella europea a nord, interessa un'area dimensionalmente più piccola in confronto con quella dell'Italia meridionale. L'Appennino settentrionale presenta, rispetto alle altre zone, eventi intensi che avvengono più sporadicamente. Il Gargano, pur essendo considerata una zona geologicamente stabile, presenta invece evidenze di sismicità non trascurabile, come testimoniano importanti eventi sismici accaduti in tempi storici. L'attività sismica dell'Appennino centro-meridionale, dell'arco calabro e della Sicilia orientale è caratterizzata dai terremoti energeticamente più rilevanti avvenuti in Italia ed è collegabile a strutture sismogenetiche estese e facenti parte di un'area più vasta tettonicamente molto attiva".

Rimanendo nella zona dell'Appennino centro-meridionale che determina i terremoti nella nostra re-

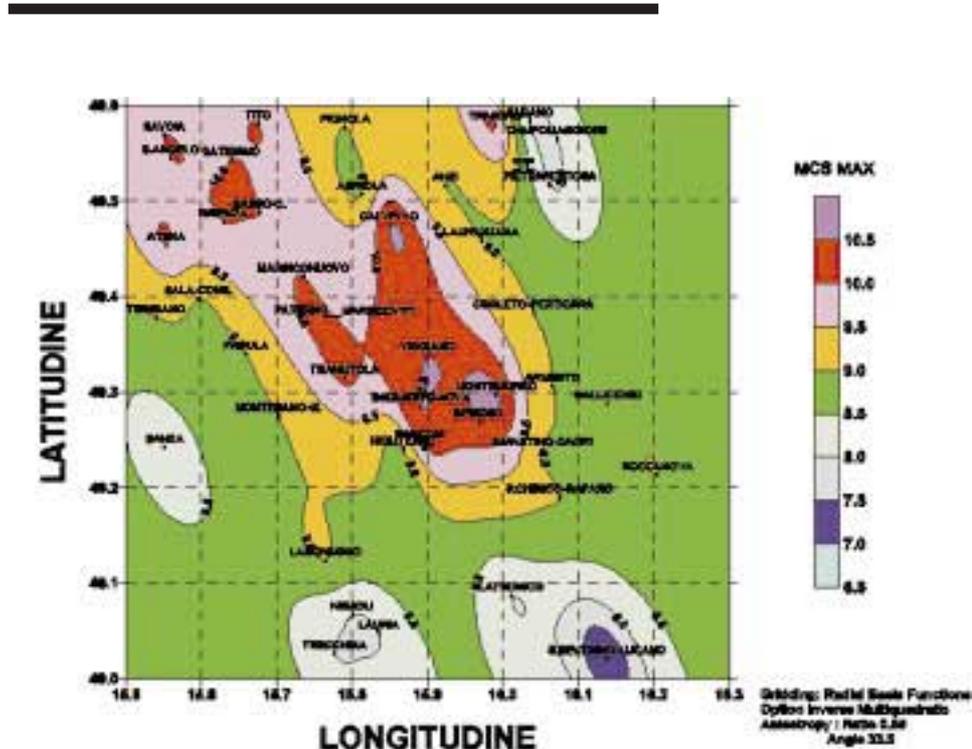


Figura 3: Max Intensità MCS per la Val d'Agri.

gione, nel sottolineare ancora la riconosciuta alta pericolosità dell'area, osservando la mappa I.N.G., risulta evidente dal grafico che la zona a cui viene assegnata la maggiore intensità è quella della Val d'Agri, che supera di 1 grado (in iscala Mercalli) quella delle altre località ubicate sullo stesso asse appenninico, in apparente contraddizione con le conclusioni riportate nello studio precedentemente descritto.

La discordanza è, come si è detto, apparente poiché i criteri di base per la valutazione della pericolosità sismica sono diversi. Di ciò si discusse sufficientemente nel corso di un recente convegno<sup>8</sup> durante il quale l'analisi scientifica fu condivisa da tutti i partecipanti e cioè:

1. La mappa dell'I.N.G. rappresenta la sismicità in maniera "statica", valutando storicamente i massimi valori di intensità macrosi-

sica registrati in ogni area;

2. La mappa risultante dalla ricerca citata, è invece una rappresentazione di tipo "dinamico", in cui è stata calcolata l'intensità più probabile che può verificarsi (con un margine di +10%) in un prossimo periodo di 50 anni, il cui valore differisce sempre da quello massimo registrato nei 500 anni.

A queste considerazioni bisogna inoltre aggiungere che negli stessi cataloghi storici forniti dall'I.N.G. fino all'inizio degli anni '90 (perfettamente concordanti con quelli del CNEN/ENEA), il terremoto del 1857 in Val d'Agri veniva catalogato come X grado Mercalli (MCS) contro XI MCS assegnato a quello Irpino-Lucano del 1980.

Da questa circostanza appare evidente una successiva revisione ai dati del catalogo precedentemente assegnati<sup>9</sup>, certamente in

relazione al numero dei morti.

Sulla base di quanto osservato, appare evidente che nella classifica della pericolosità sismica regionale (valutato con criterio probabilistico), il triste primato del primo posto in classifica va assegnato all'area nord-ovest (Pescopagano, Castelgrande ecc.), al confine con l'Irpinia, mentre la Valle dell'Agri si posiziona al secondo posto.

Non bisogna però trascurare nelle valutazioni i cosiddetti periodi di ritorno. Ed infatti, considerando che dal terremoto Irpino-Lucano del 1980 sono passati poco più di 18 anni (e quindi un periodo troppo breve per un grande accumulo di energia), mentre dal terremoto della Val d'Agri sono trascorsi ben 141 anni, allo stato attuale è questa l'area più esposta della nostra regione.

Si ribadisce quindi la necessità inderogabile di atti-

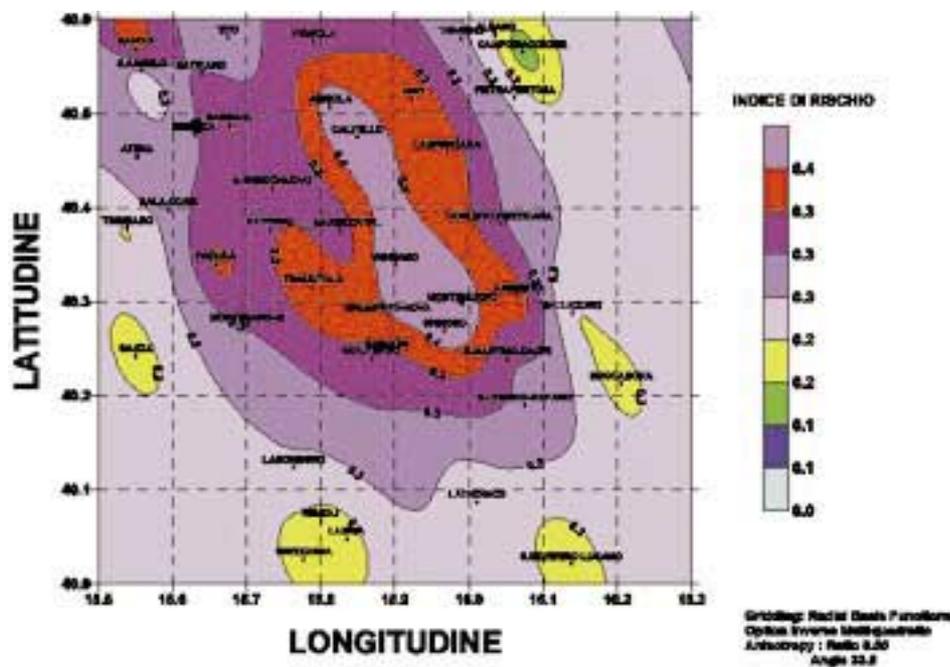


Figura 4: Indici di rischio per la Val d'Agri.

vare al più presto un monitoraggio continuo con elaborazione giornaliera dei dati, accompagnata da specifici approfondimenti geologici, anche in considerazione dell'attività petrolifera nella zona.

#### 7. ELABORAZIONE DELLE MAPPE DELLE MASSIME INTENSITÀ MACROSISMICHE E DEGLI INDICI DI RISCHIO

Sulla base dei dati elaborati dall'I.N.G., la Presidenza del Consiglio dei Ministri (Dipartimento della Protezione Civile), ha emesso - in data 12 giugno 1998 - l'Ordinanza n° 2788, relativa alla "Individuazione delle zone ad elevato rischio sismico del territorio nazionale". Per ogni comune italiano vengono evidenziati sia la intensità massima osservata (MCS) che l'Indice di Rischio del comune stesso. Questo secondo parametro utilizza i valori delle perdite relative attese in ciascun comune

rapportate alla consistenza dei beni esposti a seguito dell'influenza di due sub-indici: la percentuale di popolazione coinvolta in crolli (pc) e la percentuale di patrimonio danneggiato (pd). Il relativo indice di rischio viene calcolato come media pesata dei due valori pc e pd, ciascuno rapportato al suo massimo, variando (per tutta l'Italia) tra 0 e 0.8. Nell'area studiata (che comprende al centro la Val d'Agri e viene estesa per alcuni Km sia a Nord che a Sud) sono quindi stati utilizzati per i Comuni ivi compresi i rispettivi parametri inclusi nella tabella della Protezione Civile.

Il contour map delle massime intensità MCS ci fornisce la rappresentazione (a due dimensioni) nella figura 3.

Mentre la rappresentazione degli indici di rischio, viene riprodotta nella figura 4.

#### 8 INTERPRETAZIONE DEI DATI RELATIVI ALLE MASSIME INTENSITÀ MACROSISMICHE CONSIDERANDO IL PESO DEGLI INDICI DI RISCHIO

È stato in precedenza evidenziato il diverso approccio tra la determinazione del rischio sismico con la metodologia di tipo probabilistico e con quella delle massime intensità macrosismiche. Pur essendo le due grandezze tra loro strettamente interconnesse i valori numerici sono di regola differenti.

Per questa regione viene sviluppato nel presente paragrafo un ulteriore diverso approccio che partendo dalle massime intensità macrosismiche, tiene in conto il peso degli indici di rischio. In altri termini viene creata una nuova grandezza risultante dal prodotto tra la massima intensità osservata nel sito ed il "peso" dell'indice di rischio, inteso come rappor-

to tra l'indice stesso ed il valore massimo tra tutti gli indici valutati nel territorio esaminato. Si ottiene così una intensità MCS "fittizia" che coincide con la massima osservata solo nelle zone a maggior rischio, mentre si abbassa (qualche volta anche di diversi gradi MCS) nelle zone a più basso rischio. I parametri ottenuti, non devono essere comunque considerati in termini assoluti, ma valutati con critica attenzione tenendo conto che esprimono una analisi particolarmente enfatizzata nelle zone più esposte a forti terremoti, in particolare lungo la direttrice appenninica Calvello-Viggiano-Montemurro (figura 5).

Alla luce dei risultati ottenuti con le diverse metodologie che confermano lo spiccato rischio sismico dell'area, è comunque importante approfondire il problema con esame particolareggiato del territorio. Va inoltre particolarmente curato il problema del patrimonio edilizio esistente e di quello relativo all'interazione suolo-struttura, con l'ausilio di dati accelerometrici che potranno essere ricavati da una impegnativa gestione di strumentazioni sofisticate, alcune già installate, altre da installare in tutta l'area.

Lo scenario futuro si presenta quindi con interessanti programmi di ricerca, per cui è necessario programmare, con scadenze molto ristrette, un serio ed impegnativo piano di lavoro a carattere interdisciplinare.

Per quanto questa fase (già svolta) possa apparire non esaustiva, si ritiene comunque che sia non solo necessaria, ma fonamen-

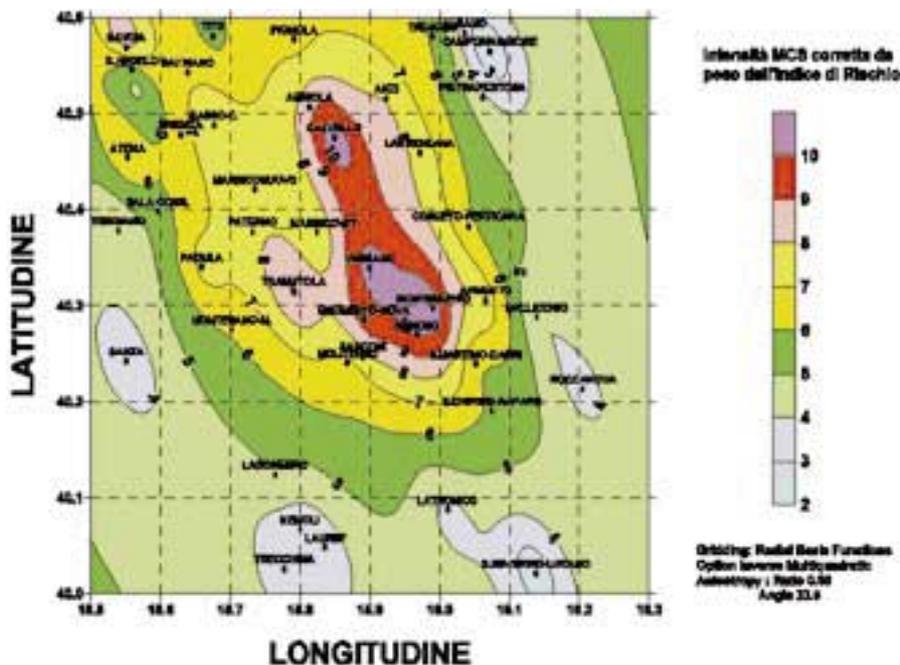


Figura 5: Intensità MCS modificata da peso indice di rischio.

tale per una attendibile base di partenza sulla quale impostare il lavoro futuro. Non bisogna infatti trascurare la circostanza che pur prescindendo dagli approfondimenti sopra evidenziati (e più volte auspicati) si basa essenzialmente su analisi della storicità che è costituita da dati essenzialmente “macro-sismici”<sup>10</sup>, i quali già contengono (implicitamente) moltissimi fattori rientranti nel filone degli “approfondimenti”.

Si è detto in precedenza qualcosa circa la carenza di notizie storiche nella Valle, per cui alcuni sviluppi di regressione numerica in automatico vanno certamente visualizzati ed approfonditi singolarmente.

Inoltre va particolarmente proseguito lo studio sul problema delle estrazioni petrolifere per il quale fu già condotta nello scorso anno dallo scrivente una particolare ricerca cui

partecipò anche il Prof. Doglioni, all’epoca Direttore del Centro di Geodinamica dell’Università di Basilicata. In occasione di un convegno tenutosi a Grumento il 31 gennaio 1998, organizzato dal Circolo Culturale Silvio Spaventa Filippi e dal Comune di Grumento, furono presentati i primi risultati, ai quali sarà opportuno dare ulteriore spazio in un prossimo articolo, quando saranno raggiunti risultati più definitivi.

Ciò ribadisce la assoluta necessità di intensificare il monitoraggio e lo studio approfondito di tutti i rischi territoriali dell’area.

**Note**

<sup>1</sup> Riportato anche nella prima parte del testo di M. Baratta - I terremoti d’Italia. Arnaldo Forni Editore (Ristampa anastatica dell’edizione di Torino, 1901).

<sup>2</sup> Cfr. “I terremoti prima del Mille in Italia e nell’area Me-

diterranea” - a cura di Emanuela Guidoboni, Istituto Nazionale di Geofisica, 1989.

<sup>3</sup> A seguito di questo terremoto fu scritto il primo vero trattato scientifico su questo tema, dall’ingegnere inglese Robert Mallett - The Great Neapolitan Earthquake of 1857 - London, October 1862, ristampato a cura dell’Istituto Nazionale di Geofisica nel 1987.

<sup>4</sup> V. BASILICATA REGIONE - n° 5/6 agosto 1980: M. Leggeri - Tra le faglie dei sismi: considerazioni sui terremoti... e DIMENSIONE - Anno I - n° 3 - agosto/settembre 1980: M. Leggeri - È tutta da rifare la normativa antisismica.

<sup>5</sup> V. Documentazione Regione Basilicata - n° 1-4/92: La strumentazione urbanistica generale ed attuativa in Basilicata nel decennio 1980 - 1990: M. Leggeri - Il rischio sismico in Basilicata - Cap. II - pagg. 53-88.

<sup>6</sup> M. Leggeri, R. Console - Based regional seismographic network throughout the territory of Basilicata as an addition to

the national network. EERI, California - Newsletter, December 1984 - Vol. 18 - n° 9.

<sup>7</sup> Disposizione dei sensori a maglia molto stretta, soglia di “trigger” su valori bassi (intorno a 1.5 Richter), in maniera da poter controllare eventi strumentali di modesta entità (micro-sismicità), certamente al di sotto della soglia della rete nazionale.

<sup>8</sup> Amm.ne Prov.le di Potenza e Comunità Montana Alto Agri, Villa d’Agri, 05/12/1996: “Giornata di Studio sui rapporti tra strutture tettoniche e sismicità in Val d’Agri”, con la partecipazione scientifica del Centro di Geodinamica dell’Università di Basilicata, dell’Istituto Nazionale di Geofisica, del Centro di Geomorfologia Integrata per l’Area del Mediterraneo e dei borsisti dell’Amm.ne Prov.le di Potenza presso il suddetto Centro.

<sup>9</sup> Nella valutazione dell’intensità macrosismica influisce pesantemente il numero dei morti. Il terremoto del 1857 produsse, solo in Basilicata, 9591 morti (V. dati riportati dal Baratta), ma di questi ben 5000 (su 7002 abitanti) avvennero a Montemurro a causa della frana innescata dal terremoto. Si ritiene, pertanto, che la maggiore intensità sia stata sopravvalutata proprio a causa di questa tragica circostanza.

<sup>10</sup> Non dimentichiamo che, in Italia, la rete sismografica ha iniziato a funzionare intorno al 1975, per cui i dati strumentali coprono una percentuale insignificante del catalogo storico, che si basa essenzialmente sulle rilevazioni dei danni.

