

PIERGIORGIO LANDINI - GERARDO MASSIMI

SISMICITÀ, INSEDIAMENTO, ECONOMIA

ANALISI GEOGRAFICA NELLE AREE DEL TERREMOTO D'ABRUZZO (2009) (*)

Introduzione. – Il terremoto che ha colpito l'Abruzzo il 6 aprile 2009 è, ormai, evento noto a scala mondiale per alcune peculiarità irripetibili, enfatizzate dalla catena mediatica: l'organizzazione, a poche settimane dal sisma, di una riunione del G8 proprio a L'Aquila e le modalità della ricostruzione, per di più in tempi rapidissimi, sono le più eclatanti. Esse hanno favorito la partecipazione internazionale agli aiuti e la diffusa conoscenza di un territorio tutto sommato marginale, divenuto simbolo del rapporto problematico fra uomo e natura. *A latere*, si sono sviluppate polemiche scientifiche, per la presunta sottovalutazione di segni premonitori derivanti da misurazioni geofisiche (radon), e polemiche politiche, per l'indubbio dirigismo che ha caratterizzato gli interventi immediati, a cominciare dalla delimitazione del cosiddetto «cratere», ovvero l'area che ha subito danni di maggiore entità. Ancora, polemiche culturali, per il ritardo degli interventi sul centro storico e per gli effetti della costruzione di nuovi nuclei abitativi sul consumo di suolo, sull'urbanistica futura e sul paesaggio.

Come geografi, senza avventurarci – almeno allo stato attuale – in giudizi di valore su tali eventi e polemiche, ci siamo trovati a riflettere per l'ennesima volta sul ruolo della nostra disciplina, che allo studio del rapporto natura/uomo è stata da sempre deputata e che nel tema specifico della sismicità ha segnato contributi fondamentali come il volume di Mario Baratta sui terremoti in Italia (1901).

In più, da geografi abruzzesi, non possiamo non ricordare un contributo scaturito dal lavoro del nostro gruppo, la comunicazione presentata da Paola Mazza al XXIV Congresso Geografico Italiano (1986, ma pubbl. 1989), che, riletta oggi, appare di piena attualità, al punto da doversi chiedere se le ricerche in materia di prevenzione – non diciamo di previsione – dei terremoti siano davvero improbabili o non, piuttosto, trascurate.

(*) La ricerca è stata concepita e impostata unitariamente dagli autori. Nella stesura del lavoro, vanno attribuiti a P. Landini i paragrafi *Introduzione*, *Dalla catastrofe alla ripresa economica* e *Uno scenario possibile*; a G. Massimi i paragrafi *L'evento sismico: aspetti geografico-fisici e normativi* e *Le unità geomorfologiche e naturalistiche*. Le elaborazioni cartografiche sono state effettuate nel Laboratorio di Geografia dell'Università «G. d'Annunzio», Facoltà di Lingue e Letterature Straniere, Pescara.

Proponendo un tentativo di valutazione geografica del costo della prevenzione sismica in Abruzzo, infatti, la Mazzara delineava un quadro sintetico degli approcci al problema sismico: dallo stesso binomio previsione/prevenzione alla «naturalità» degli eventi catastrofici, aggiungendovi la componente idrogeologica manifestatasi anche in questa circostanza, a brevissima distanza spazio-temporale nella valle del Tordino, con il crollo di un tratto della recentissima superstrada Teramo-Mare avvenuto nei giorni immediatamente seguenti il sisma, per non dire degli eventi drammatici che hanno colpito le parti più diverse del territorio nazionale nell'intero arco dell'anno 2009 e nei primi mesi del 2010. Altro aspetto evidenziato era quello relativo alla percezione della calamità da parte delle popolazioni coinvolte. Ma, soprattutto, rilevante – nel contributo richiamato – era il tema centrale ancora oggi pesantemente emerso nel bilancio dei danni e delle vittime: gli investimenti, in termini di sovra-costi, da affrontare nelle zone a rischio per la realizzazione di un'edilizia abitativa sicura.

Sotto quest'ultimo profilo, per l'area alto-collinare e montana estesa fra la provincia di Teramo e la sezione settentrionale della provincia dell'Aquila, la bassa percentuale di sovra-costi rispetto al patrimonio edilizio esistente (<10%) veniva attribuita sì ai riflessi indotti dal fenomeno dello spopolamento, ma anche alla «discutibile classificazione sismica di questi comuni considerati di seconda categoria: ciò vale, in particolare, per L'Aquila, più volte gravemente danneggiata» (Mazzara, 1989, p. 93).

L'evento sismico: aspetti geografico-fisici e normativi. – Il sisma del 6 aprile 2009, con epicentro nella conca aquilana, a circa 6 km del centro abitato del capoluogo regionale d'Abruzzo (¹), si inserisce in una storia (Baratta, 1901; Postpi-

(1) Secondo il comunicato ufficiale, la Rete Sismica dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) ha registrato un terremoto di Magnitudo 5.8 (Magnitudo Richter; 6.2 Mw = Magnitudo momento) nella zona dell'Aquilano, il 6 aprile 2009 alle h 3.32. Le coordinate epicentrali risultano: Lat. 42.33 N; Long. 13.33 E. La profondità dell'ipocentro è pari a 8,8 km. Il terremoto è caratterizzato da un meccanismo di tipo estensionale, con piani di faglia orientati NW-SE e direzione di estensione NE-SW (anti-appenninica). La scossa è stata seguita da decine di repliche, la più forte delle quali è avvenuta alle h 4.37 con Magnitudo 4.6. Tutte le scosse sono avvenute a profondità crostali (entro i 10-12 km), tipiche dei terremoti dell'Appennino. Questa circostanza determina un forte risentimento dello scuotimento in area epicentrale. Sul sito dell'INGV (alla voce Terremoti Recenti) vengono riportate tutte le informazioni sull'evento sismico e sul suo inquadramento nel contesto della sismicità precedente e della classificazione sismica del territorio. La zona era stata oggetto di sismicità frequente, con caratteristiche di sciame sismico, a partire dal mese di gennaio 2009, con centinaia di scosse, tutte di modesta entità, fino all'evento di Magnitudo 4.0 avvenuto il 30 marzo. In proposito, nella medesima sede, «si sottolinea la circostanza secondo la quale, allo stato attuale delle conoscenze, non è possibile realizzare una previsione deterministica dei terremoti (previsione della localizzazione, dell'istante e della forza dell'evento). Ciò è vero anche in presenza di fenomeni quali sequenze o sciami sismici che nella maggior parte dei casi si verificano senza portare al verificarsi di un forte evento. Una scossa quale quella che si è manifestata oggi viene normalmente seguita da numerose repliche, alcune delle quali probabilmente assai sensibili. La zona in oggetto è stata sede in passato di forti terremoti. In particolare, l'attività di questi giorni si colloca tra la terminazione meridionale della faglia che si è attivata nel terremoto del 1703 (Int. MCS del X grado, pari a Magnitudo circa 6.7) e i limiti settentrionali della faglia associata nei cataloghi al terremoto del 1349 e di quella denominata Ovindoli-Piani di Pezza».

schl, 1985; Cerasani, 1986; Stucchi e altri, 2009) punteggiata da eventi, simili e anche più gravi, ben documentati a partire dal 22 gennaio 1349, allorché le scosse si susseguirono intense per 30 giorni ⁽²⁾. Essi hanno lasciato impronte evidenti, ancorché non sempre adeguatamente valutate dalla popolazione residente: evidenti – non solo per i geomorfologi – sulla superficie topografica, ma anche sullo stesso impianto urbanistico del centro storico, che conserva (o, forse, conservava) l'impostazione della ricostruzione susseguente al terremoto del 2 febbraio 1703 (sul versante geografico: Merlo, 1942, pp. 131-135; su quello urbanistico: Clementi e Piroddi, 1986, pp. 117-124).

Nel caso qui in esame, dopo appena quattro giorni gli esperti di Emergeo ⁽³⁾, in un rapporto preliminare circa i rilievi effettuati nell'area epicentrale, sottolineavano la numerosità dei crolli di massi e di fratture sui calcari asfaltiferi di Monte d'Ocre, le deformazioni e le scarpate con rigetti valutati mediamente 15 cm in corrispondenza del Monte Pettino, le rimobilizzazioni e i crolli lungo la faglia di Bazzano. In particolare, il rapporto insisteva sui danni prodotti dal sisma in corrispondenza della faglia di Paganica, antitetica rispetto a quella citata in precedenza, interessata dalla «rottura cosismica della condotta dell'acquedotto proveniente dal Gran Sasso» e fratture beanti o con modesti rigetti che si susseguono per circa 3 km, attraversando manufatti e campi coltivati.

In prosieguo di tempo, il quadro informativo si è di molto arricchito sia sul piano scientifico ⁽⁴⁾, sia su quello operativo dei soccorsi, sia su quello normativo in riferimento alla delimitazione dei comuni ritenuti danneggiati in maniera specifica (cratere e sub-crateri, secondo i decreti del Commissario delegato ⁽⁵⁾; fig. 1).

Sul piano scientifico, il primo aspetto da richiamare è il *Rapporto* (Galli e Camassi, 2009) avente per oggetto l'attribuzione ai centri abitati del grado Mercalli o MCS (noto acronimo di Mercalli, Cancani, Sieberg) e la conseguente possibilità di tracciare le isosiste, con limite inferiore il grado 5 (avvertito da molte persone, an-

(2) Per puntualizzazioni e bibliografia, si veda Spadea e altri (1985, pp. 16-17).

(3) Progetto dell'INGV che ha come scopo principale il rilievo geologico in caso di evento sismico di Magnitudo >5.5 in Italia. Al progetto partecipano una quarantina di ricercatori afferenti a diverse sezioni dell'Ente, che organizzano i rilievi sul campo e sono presenti in sede per elaborare e analizzare i dati raccolti.

(4) Esempio la Giornata di studio promossa dall'ENEA a Roma, il 22 settembre 2009, su «Il terremoto dell'Abruzzo del 6 aprile 2009. Analisi e riflessioni» (Sabetta, 2009).

(5) Con Decreto del Commissario delegato n. 3 del 16 aprile 2009, sulla base dei rilievi macrosismici che il Dipartimento della Protezione Civile ha effettuato in collaborazione con l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, sono stati individuati i seguenti 49 comuni (*cratere*) colpiti da scosse di intensità ≥ 6 gradi della Scala MCS: *Provincia di L'Aquila*: Acciano, Barete, Barisciano, Castel del Monte, Campotosto, Capestrano, Caporciano, Carapelle Calvisio, Castel di Ieri, Castelvecchio Calvisio, Castelvecchio Subequo, Cocullo, Collarmele, Fagnano Alto, Fossa, Gagliano Aterno, Goriano Sicoli, L'Aquila, Lucoli, Navelli, Ocre, Ofena, Ovindoli, Pizzoli, Poggio Picenze, Prata d'Ansidonia, Rocca di Cambio, Rocca di Mezzo, San Demetrio ne' Vestini, San Pio delle Camere, Sant'Eusanio Forconese, Santo Stefano di Sessanio, Scoppito, Tione degli Abruzzi, Tornimparte, Villa Santa Lucia degli Abruzzi, Villa Sant'Angelo. *Provincia di Teramo*: Arsita, Castelli, Montorio al Vomano, Pietracamela, Tossicia. *Provincia di Pescara*: Brittoli, Bussi sul Tirino, Civitella Casanova, Cugnoli, Montebello di Bertona,

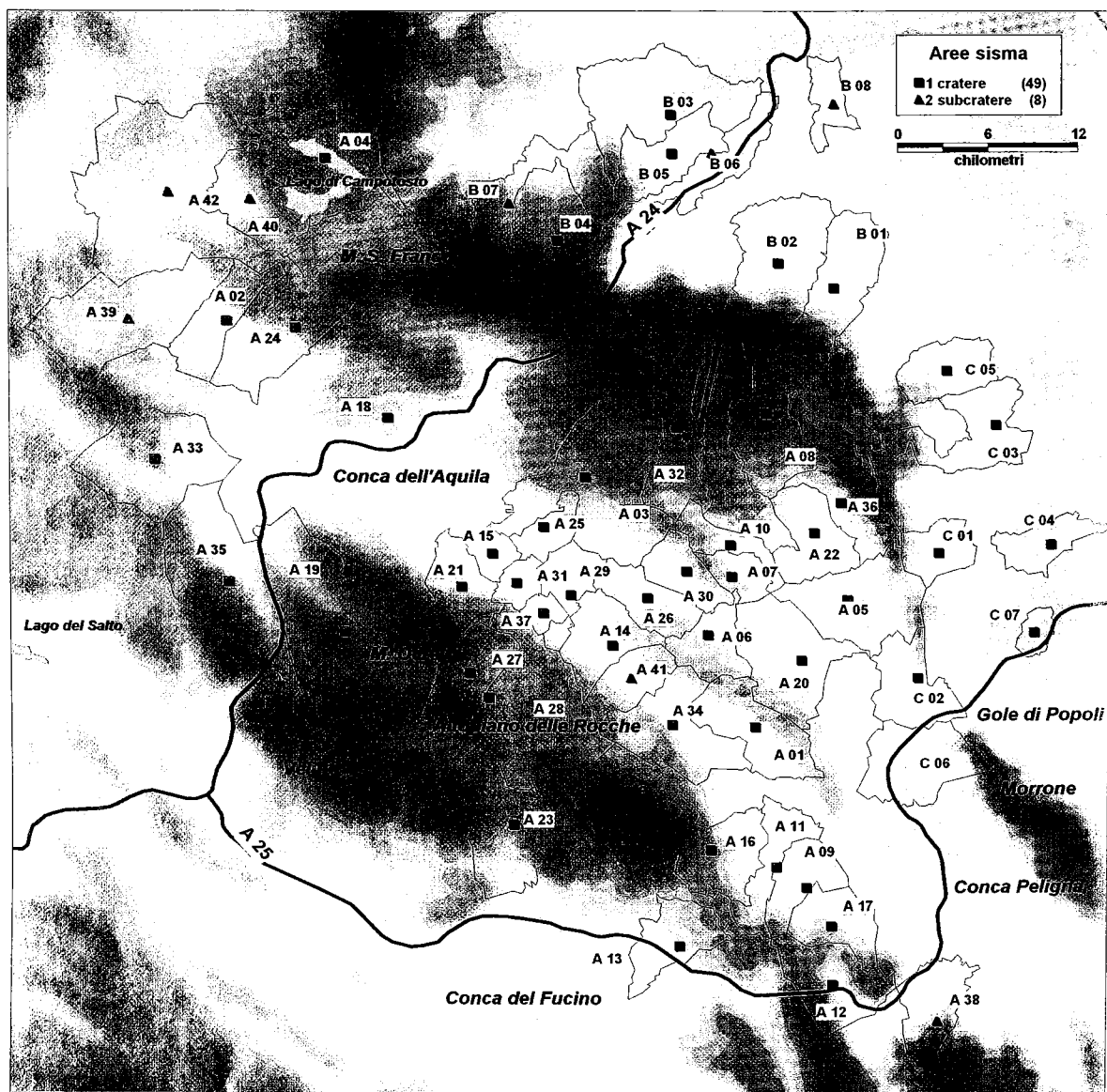


Fig. 1 – Mosaico amministrativo e principali elementi geografici di riferimento nell'area del sisma

Area 1 (cratere). A01. Acciano; A02. Barete; A03. Barisciano; A04. Campotosto; A05. Capestrano; A06. Caporciano; A07. Carapelle Calvisio; A08. Castel del Monte; A09. Castel di Ieri; A10. Castelvechio Calvisio; A11. Castelvechio Subequo; A12. Cocullo; A13. Collarmele; A14. Fagnano Alto; A15. Fossa; A16. Gagliano Aterno; A17. Goriano Sicoli; A18. L'Aquila; A19. Lucoli; A20. Navelli; A21. Ocre; A22. Ofena; A23. Ovindoli; A24. Pizzoli; A25. Poggio Picenze; A26. Prata d'Ansidonia; A27. Rocca di Cambio; A28. Rocca di Mezzo; A29. San Demetrio ne' Vestini; A30. San Pio delle Camere; A31. Sant'Eusanio Forconese; A32. Santo Stefano di Sessanio; A33. Scoppito; A34. Tione degli Abruzzi; A35. Tornimparte; A36. Villa Santa Lucia degli Abruzzi; A37. Villa Sant'Angelo; B01. Arsita; B02. Castelli; B03. Montorio al Vomano; B04. Pietracamela; B05. Tossicia; C01. Brittioli; C02. Bussi sul Tirino; C03. Civitella Casanova; C04. Cugnoli; C05. Montebello di Bertona; C06. Popoli; C07. Torre de' Passeri

Area 2 (sub-crater). A38. Bugnara; A39. Cagnano Amiterno; A40. Capitignano; A41. Fontecchio; A42. Montereale; B06. Colledara; B07. Fano Adriano; B08. Penna Sant'Andrea

Fonte: Laboratorio di Geografia-Facoltà di Lingue e Letterature Straniere-Università «G. d'Annunzio»

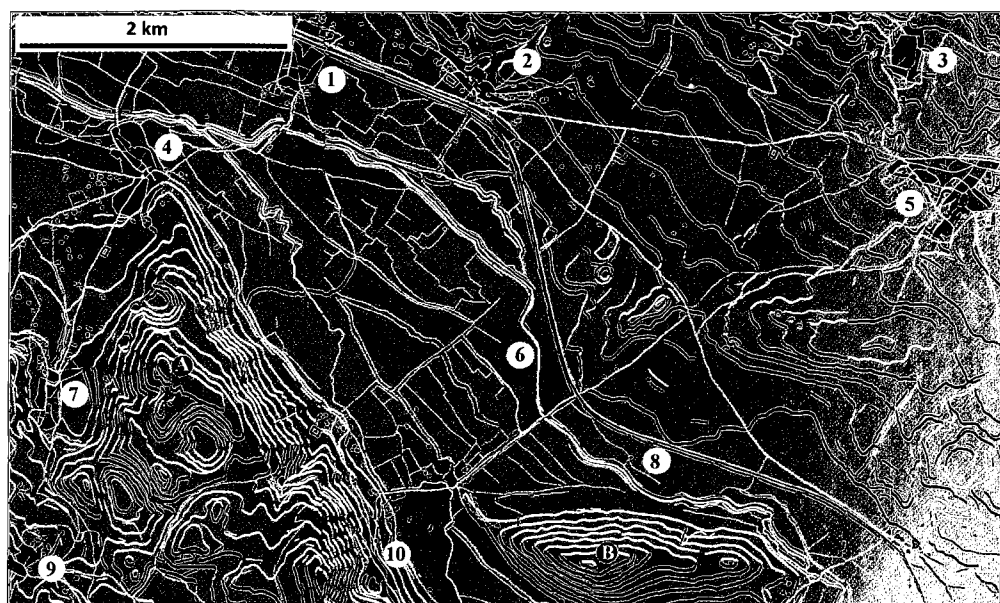


Fig. 2 – La media valle dell'Aterno da Onna a Fossa

Il bozzetto a isoipse lumeggiate evidenzia i caratteri geomorfologici salienti: asimmetria della valle; brusco gradino da sovrascorrimento sulla congiungente da Monticchio a Fossa; profondità e ampiezza delle grandi doline di Monte Cavalletto; inselberg di Monte di Cerro; fitta rete dei canali d'irrigazione derivati dall'Aterno; policentrismo residenziale

1. Onna; 2. San Gregorio; 3. San Martino; 4. Monticchio; 5. Poggio Picenze; 6. Fiume Aterno; 7. Valle d'Ocre; 8. Linea ferroviaria Sulmona-L'Aquila; 9. San Felice d'Ocre; 10. Fossa; A. Monte Cavalletto; B. Monte di Cerro

Fonte: Laboratorio di Geografia-Facoltà di Lingue e Letterature Straniere-Università «G. d'Annunzio»

che addormentate; caduta di oggetti) e culmine il 9,5 (si veda oltre) ⁽⁶⁾. In complesso, le località rilevate sono 316, ricadenti in 140 comuni delle province dell'Aquila, Teramo e Pescara, cui si aggiungono quelle di Chieti, Rieti e Roma, peraltro prive di elementi compresi nelle aree del cratere e del sub-cratere.

Al riguardo, più efficace di una carta tematica sembra un prospetto (tab. 1) ⁽⁷⁾ che ponga in evidenza la frequente notevole variabilità delle attribuzioni di intensità, allorquando le località abitate di un dato comune sono plurime e la flessibilità – invero modesta – che si può riscontrare nel criterio adottato ($MCS \geq 6$) comporta l'inclusione nel cratere e nel sub-cratere, con i relativi vantaggi non solo

Popoli, Torre de' Passeri. Successivamente, con Decreto del Commissario delegato n. 11 del 17 luglio 2009, la lista dei comuni è stata così integrata (*sub-cratere*): *Provincia di L'Aquila*: Bugnara, Cagnano Amiterno, Capitignano, Fontecchio, Montereale. *Provincia di Teramo*: Colledara, Fano Adriano, Penna Sant'Andrea.

(6) Il *Rapporto*, per l'urgenza imposta dalle esigenze operative della Protezione Civile, è stato redatto in tempi brevissimi (è datato 2 novembre 2009), tanto da non poter evitare alcune imprecisioni (esempio: l'attribuzione ad Assergi della qualifica di comune). Molto solleciti sono stati anche i sopralluoghi per la stima dei danni: 64.187 al 25 luglio 2009.

(7) I dati discendono dalla tabella riportata in Galli e Camassi (2009).

Tab. 1 – *Grado di intensità (MCS) del sisma del 6 aprile 2009 per località abitate nei comuni del cratere e sub-cratere*

Area sisma	Comune	Località
cratere	Acciano	Roccapreturo 7; Beffi 6; San Lorenzo 6; Succiano 6; Acciano 5,5
cratere	Barete	Barete 6
cratere	Barisciano	San Martino 6,5; Barisciano 6; Petogna 6; Villa 6
cratere	Campotosto	Campotosto 6; Ortolano 5,5; Poggio Cancelli 5,5
cratere	Capestrano	Capestrano 6; Forca di Penne 5
cratere	Caporciano	Bominaco 6; Caporciano 6
cratere	Carapelle Calvisio	Carapelle Calvisio 6,5
cratere	Castel del Monte	Castel del Monte 6
cratere	Castel di Ieri	Castel di Ieri 6,5
cratere	Castelvecchio Calvisio	Castelvecchio Calvisio 6
cratere	Castelvecchio Subequo	Castelvecchio Subequo 7
cratere	Cocullo	Casale 6; Cocullo 5,5
cratere	Collarmele	Collarmele 6
cratere	Fagnano Alto	Fagnano Alto (Vallecupa) 7,5; Corbellino 7; Pedicciano 7; Termine 6,5; Opi 6; Campana 5,5; Castello 5,5; Colle 5,5; Frascara 5,5; Ripa 5,5
cratere	Gagliano Aterno	Gagliano Aterno 5,5
cratere	Goriano Sicoli	Goriano Sicoli 7
cratere	L'Aquila	Onna 9,5; Tempera 9; San Gregorio 9; L'Aquila centro 8,5; Poggio di Roio 8,5; Bazzano 8; Colle di Roio 8; Paganica 8; Roio Piano 8; Santa Rufina 8; Arischia 7,5; Bagno Grande 7,5; Camarda 7,5; Civita di Bagno 7,5; Gignano 7,5; Pescomaggiore 7,5; San Benedetto 7,5; Sant'Elia 7,5; Torretta 7,5; Bagno Piccolo 7; Collefracido 7; Collerano 7; Pettino 7; Pianola 7; Tussillo Villa Sant'Angelo 7; Vallesindola 7; Cansanessa 6,5; Coppito 6,5; Aragno 6; Assergi 6; Collebrincioni 6; Filetto 6; Fontegrossa 6; Genzano 6; Monticchio 6; Preturo 6; Ripa 6; Sant'Angelo 6; Sassa 6; Tredicicantoni 6; San Vittorino 5,5; Santi 5,5
cratere	Lucoli	Colle di Lucoli 7,5; Prato Lonaro 7; Casamaina 6,5; Lucoli (Collimento) 6,5; Lucoli Alto 6,5; Vado 6,5; Casavecchia 6; Spogna Spognetta 6
cratere	Navelli	Civitaretenga 7; Navelli 6
cratere	Ocre	San Felice d'Ocre 7,5; San Martino d'Ocre 7; Cavalletto 6,5; Ocre (San Panfilo d'Ocre) 6; Valle d'Ocre 6
cratere	Ofena	Ofena 6
cratere	Ovindoli	Ovindoli 6; Santo Iona 5,5
cratere	Pizzoli	Colle di Pizzoli 6; Pizzoli 6
cratere	Poggio Picenze	Poggio Picenze 8,5
cratere	Prata d'Ansiondia	Prata d'Ansiondia 6,5; San Nicandro 6; Castello di Prata Camponeschi 5,5; Tussio 5,5
cratere	Rocca di Cambio	Rocca di Cambio 6
cratere	Rocca di Mezzo	Fontevignone 6; Rocca di Mezzo 6; Rovere 6; Cerri ^(a) 5,5; Terranera 5,5

Area sisma	Comune	Località
cratere	San Demetrio ne' Vestini	San Demetrio ne' Vestini 6,5; Stiffe 6,5; San Giovanni 6
cratere	San Pio delle Camere	Castelnuovo 9,5; San Pio delle Camere 5,5
cratere	Sant'Eusanio Forconese	Sant'Eusanio Forconese 9; Casentino 8
cratere	Santo Stefano di Sessanio	Santo Stefano di Sessanio 6,5
cratere	Scoppito	Civitatomassa 6; Scoppito 6; Sella di Como 5; Vigliano 5
cratere	Tione degli Abruzzi	Tione degli Abruzzi 7; Villa Cavalloni Venditti 6,5; Villa Grande 6,5; Santa Maria del Ponte 6; Santa Giusta di Goriano Valli 5,5
cratere	Tornimparte	Molino Salomone 6; Palombaia 6; San Nicola 6; Tornimparte (Villagrande) 5,5
cratere	Villa Santa Lucia degli Abruzzi	Villa Santa Lucia degli Abruzzi 6; Carrufo 5,5
cratere	Villa Sant'Angelo	Villa Sant'Angelo 9
cratere	Brittoli	Brittoli 6
cratere	Bussi sul Tirino	Bussi sul Tirino 6
cratere	Civitella Casanova	Vestea 5,5; Civitella Casanova 5
cratere	Cugnoli	Cugnoli 6
cratere	Montebello di Bertona	Montebello di Bertona 6
cratere	Popoli	Popoli 6
cratere	Torre de' Passeri	Torre de' Passeri 6
cratere	Arsita	Arsita 6
cratere	Castelli	Castelli 6; Contrada Convento 6
cratere	Montorio al Vomano	Faiano 6; Montorio al Vomano 5
cratere	Pietracamela	Pietracamela 6
cratere	Tossicia	Tossicia 6
sub-cratere	Bugnara	Bugnara 6; Torre de' Nolfi 5
sub-cratere	Cagnano Amiterno	San Pelino 6; Cagnano Amiterno (San Cosimo) 5,5; Collicello 5,5; Fiugni 5,5; San Giovanni 5,5
sub-cratere	Capitignano	Mopolino 6; Capitignano 5,5
sub-cratere	Fontecchio	Fontecchio 6; San Pio 5,5
sub-cratere	Montereale	Aringo 6; Castello Paganica 5,5; Castiglione 5,5; Cavagnano 5,5; San Giovanni Paganica 5,5; Santa Lucia 5,5; Verrico 5,5; Cavallari 5; Colle Paganica 5; Collocalvo 5; Marana 5; Montereale 5; Pie di Colle 5; San Vito 5; Santa Vittoria 5
sub-cratere	Colledara	Castiglione della Valle 6; Chiovano 6; Colledara 5,5; Villa Ilii 5,5
sub-cratere	Fano Adriano	Fano Adriano 6
sub-cratere	Penna Sant'Andrea	Penna Sant'Andrea 6
cratere	Assergi ^(b)	San Pietro 5

Note: (a) La località Cerri (30 ab. al 2001), attribuita al comune di Rocca di Mezzo, ricade nel comune di Rocca di Cambio; (b) Assergi non è comune e non si riscontra una località abitata San Pietro nell'area sisma

Fonte: Galli e Camassi (2009), con adattamenti

economici. Viceversa, si riporta in nota ⁽⁸⁾ l'elenco dei comuni con specifici rilevamenti, ma esclusi dal cratere.

Dal confronto degli elenchi in tabella e in nota emerge la flessibilità a favore di alcuni comuni (esempi: Gagliano Aterno, AQ; Civitella Casanova, PE); la presenza di due località (Onna, nel comune dell'Aquila; Castelnuovo, nel comune di San Pio delle Camere, AQ), pur lontane tra loro 16 km in linea retta, al colmo dell'intensità sismica (9,5 MCS); la numerosità delle località abitate al di sotto della soglia minima nei comuni con insediamento policentrico, sia nel cratere, sia nel sub-cratere.

Tuttavia, l'aspetto più rilevante deriva dalla straordinaria differenza nella risposta alle sollecitazioni sismiche tra gli abitati in posizione sommitale o di pendio sulla roccia in posto e quelli edificati su conoidi (esempi: Barete, Bazzano, Civita di Bagno, Gagliano Aterno, Paganica, Petogna) o terrazzi alluvionali, fluviali o lacustri che siano (fig. 2). Casi esemplari nello spazio intracomunale sono, come primo, Castelnuovo (9,5 MCS) e San Pio delle Camere (5,5 MCS), tra loro distanti appena 4 km; come secondo, Onna (9,5 MCS) e Monticchio (6 MCS), nel comune dell'Aquila, separati anch'essi da una distanza di soli 4 km. Probabilmente la spiegazione risiede, almeno in parte, nella cosiddetta liquefazione delle sabbie, che aveva richiamato l'attenzione degli studiosi di terremoti e centri storici in Abruzzo nell'ultimo quarto del secolo scorso (Ranalli, 1984) e che è stata documentata dalla cronaca, anche per il sisma in esame, specie nella Conca Peligna.

Un secondo aspetto chiama in causa le puntualizzazioni circa le tante faglie in grado di essere sede di movimenti sismici in futuro, o attive ⁽⁹⁾, che si susseguono nel settore abruzzese dell'Appennino centrale in fasce sub-parallele da SO (Monti Simbruini e Monti Ernici) fino all'Adriatico e si infittiscono tra la Valle dell'Aterno e il pedemonte del massiccio del Gran Sasso ⁽¹⁰⁾. In tabella 2 se ne riporta l'elenco (entro parentesi, la direzione in gradi e la lunghezza delle dislocazioni) secondo Vezzani e Ghisetti (1998; si veda anche figg. 3 e 4).

(8) I comuni con specifici rilevamenti, ma esclusi, sono i seguenti: *Provincia di L'Aquila*: Aielli, Anversa degli Abruzzi, Avezzano, Calascio, Cansano, Capestrano, Celano, Cerchio, Collepietro, Corfinio, Fossa, Gioia dei Marsi, Introdacqua, Lecce nei Marsi, Magliano de' Marsi, Massa d'Albe, Molina Aterno, Ortona dei Marsi, Pacentro, Pescara, Pettorano sul Gizio, Pratola Peligna, Prezza, Raiano, Roccasasale, San Benedetto dei Marsi, San Benedetto in Perillis, Scanno, Scurcola Marsicana, Secinaro, Sulmona, Tagliacozzo, Vittorito. *Provincia di Teramo*: Basciano, Bisenti, Castel Castagna, Cellino Attanasio, Cermignano, Cortino, Crognaleto, Isola del Gran Sasso d'Italia, Teramo, Torricella Sicura. *Provincia di Pescara*: Alanno, Bolognano, Carpineto della Nora, Castiglione a Casauria, Catignano, Cepagatti, Civitaquana, Corvara, Farindola, Loreto Aprutino, Manoppello, Nocciano, Penne, Pescosansonesco, Pianella, Pietranico, Rosciano, San Valentino in Abruzzo Citeriore, Scafa, Tocco da Casauria, Vicoli, Villa Celiera. *Provincia di Chieti*: Chieti, San Giovanni Teatino. *Provincia di Rieti*: Accumoli, Amatrice, Antrodoto, Borbona, Borgorose, Borgo Velino, Castel Sant'Angelo, Cittaducale, Cittareale, Fiamignano, Micigliano, Pescorocchiano, Petrella Salto, Posta. *Provincia di Roma*: Roma.

(9) Tali se sono documentabili diversi movimenti negli ultimi 500.000 anni o almeno uno negli ultimi 35.000 anni.

(10) Si veda lo schema in Bigi e altri (2003).

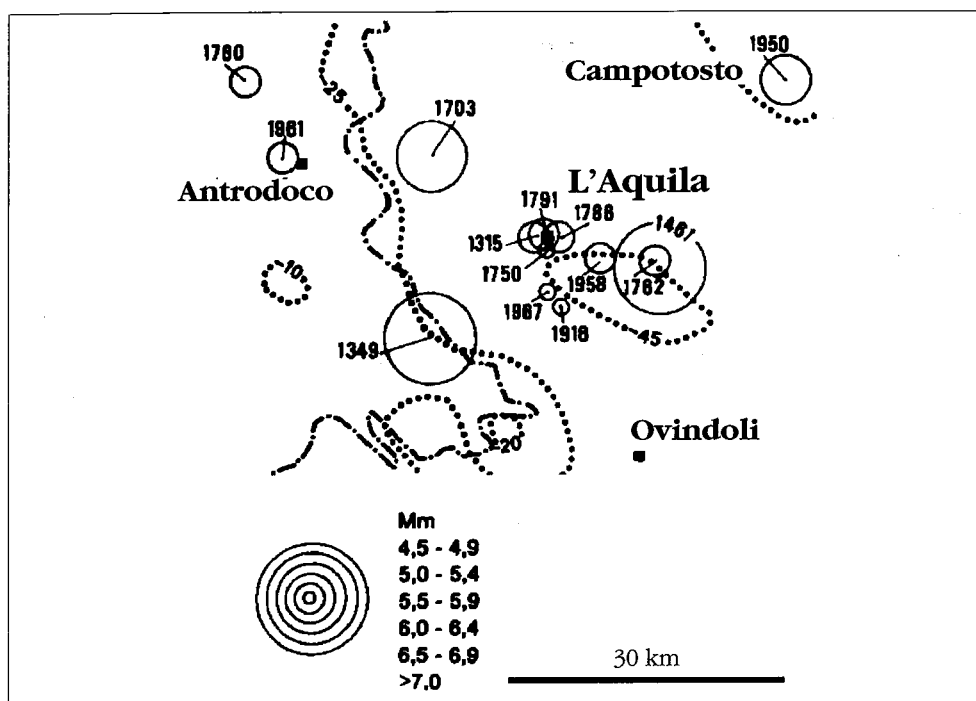


Fig 3 – Spezzone della carta illustrativa della localizzazione epicentrale degli eventi sismici con Magnitudo $\geq 4,5$

Il puntinato delinea le anomalie gravimetriche di Bouger

Fonte: adattato da Gruppo Nazionale Difesa dai Terremoti, in Vezzani e Ghisetti (1998)

Tab. 2 – Faglie attive nel territorio interessato dal sisma del 6 aprile 2009

Sistema Avezzano-Bussi

Avezzano (dir. 60; km 3,5); Serra di Celano (dir. 67; km 4,4); Celano (dir. 80; km 12,1); Monte San Pietro (dir. 50; km 8,8); La Fornace (dir. 55; km 1,6); Capo Pescara (dir. 77; km 6,8); Bussi (dir. 68-248; km 18,3); Alanno (dir. 267; km 18,7).

A nord del Sistema Avezzano-Bussi

Colli di Montebove (dir. 130; km 8,4); Monte Faito (dir. 120; km 18); La Difensola (dir. 130; km 8,2); M. Velino (dir. 105; km 14,1); San Potito (dir. 165; km 14,1); Piani di Pezza (dir. 90; km 9,7); Monte Orsello (dir. 117; km 16,4); Monte Cefalone (dir. 125; km 10,3); Monte d'Ocre (dir. 110; km 1); Fontecchio (dir. 130; km 9,3); Roccapreturo (dir. 120; km 8,7); San Demetrio ne' Vestini (dir. 134; km 11); Scoppito (dir. 90; km 7,1); San Marco (dir. 80; km 4,1); L'Aquila (dir. 90; km 12,7); Paganica 1 (dir. 135; km 7,8); Paganica 2 (dir. 110; km 6,2); Barisciano (dir. 130; km 3,6); Navelli 1 (dir. 140; km 7,5); Navelli 2 (dir. 140; km 1,4); Navelli 3 (dir. 150; km 4); Pizzoli (dir. 130; km 14,9); Monte San Franco (dir. 95; km 14,7); Campotosto (dir. 145; km 15,8); Tre Selle (dir. 100; km 11,5); Campo Imperatore (dir. 95; km 20,6); Valle Fredda (dir. 90; km 6); Monte Bolza (dir. 105; km 3,7); Castel del Monte (dir. 150; km 7,3); Capo d'Acqua (dir. 154; km 13,4); Capo di Serre (dir. 125; km 9); Villa Santa Lucia (dir. 120; km 8,6); Monte Picca (dir. 165; km 12,3); Montagna dei Fiori (dir. 150; km 16); La Queglia (dir. 180; km 2,5).

Fonte: Vezzani e Ghisetti (1998)

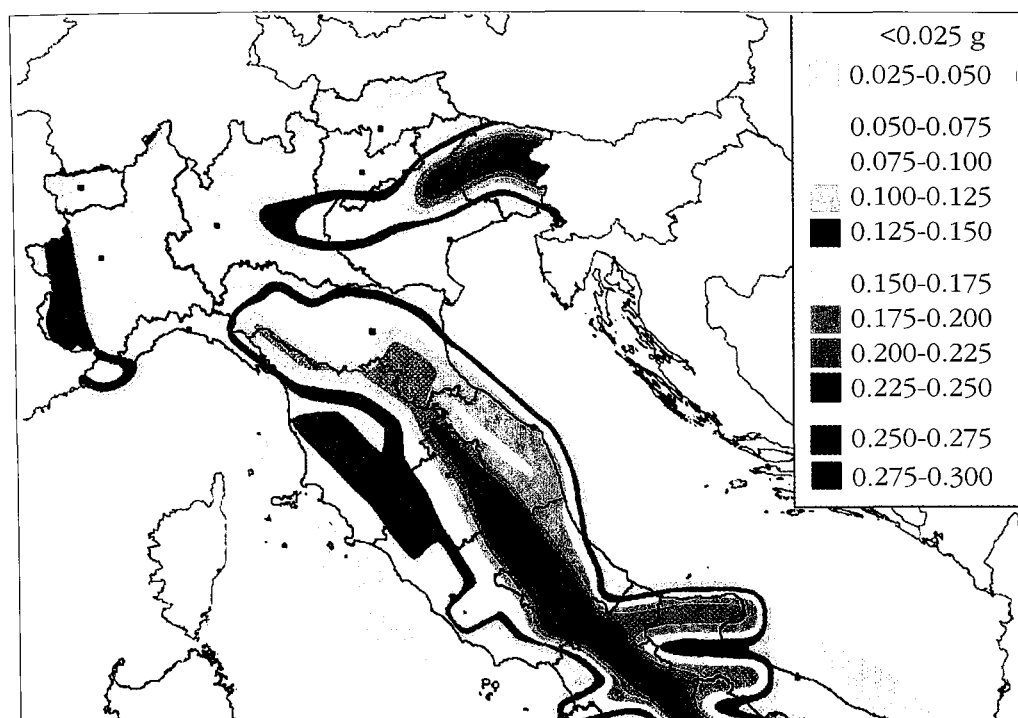


Fig. 4 – *Rischio sismico in Abruzzo e nell'Italia centro-settentrionale*

Il rischio è espresso in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s; cat. A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)

Fonte: INGV (2004)

Al reticolo delle faglie si sovrappone quello degli assi sismici d'interesse per l'Appennino abruzzese, avente quali capisaldi, secondo Demangeot (1965, pp. 46-51): Norcia, Amatrice, Pietracamela, L'Aquila-Aterno, Tocco da Casauria-Maiella, Marsica (o Fucino) e Rieti. Un reticolo che, pur riferito agli eventi sismici compresi tra il 1895 e il 1957, è ancora oggi attuale, soprattutto nella rappresentazione grafica (fig. 5) in cui spicca la convergenza, sui centri dell'Aquila e Paganica, di due fasci di assi fra loro ortogonali, l'uno con allineamento NO-SE, l'altro NE-SO. Pertanto, l'evento del 6 aprile 2009 rientra in pieno tra quelli «attesi», con riferimento ai tempi di ritorno derivanti dalle statistiche della sismicità storica (fig. 6); ciò, pur dovendolo collocare tra le catastrofi naturali ⁽¹¹⁾, e come tali non prevedibili in senso deterministico (dove, quando, quanto), nonostante l'impegno di ricerca della comunità scientifica, non scevro da qualche «fuga in avanti» (Boschi, 1990, pp. 21-30, a proposito del metodo VAN). Il che, certamente, non implica sottovalutazione delle indagini storico-statistiche, assolutamente fondamentali

(11) Il tema è di ricorrente attualità nei mesi successivi a terremoti disastrosi: così P. Migliorini (1981), in relazione al caso dell'Irpinia, riproponendo dubitativamente il titolo equivoco di un precedente lavoro di Roubault (1973), che concludeva: «le osservazioni compiute appaiono più adatte a permettere una migliore comprensione del meccanismo dei terremoti che non a consentire una vera e propria previsione di questi grandi fenomeni» (Roubault, 1973, p. 54).

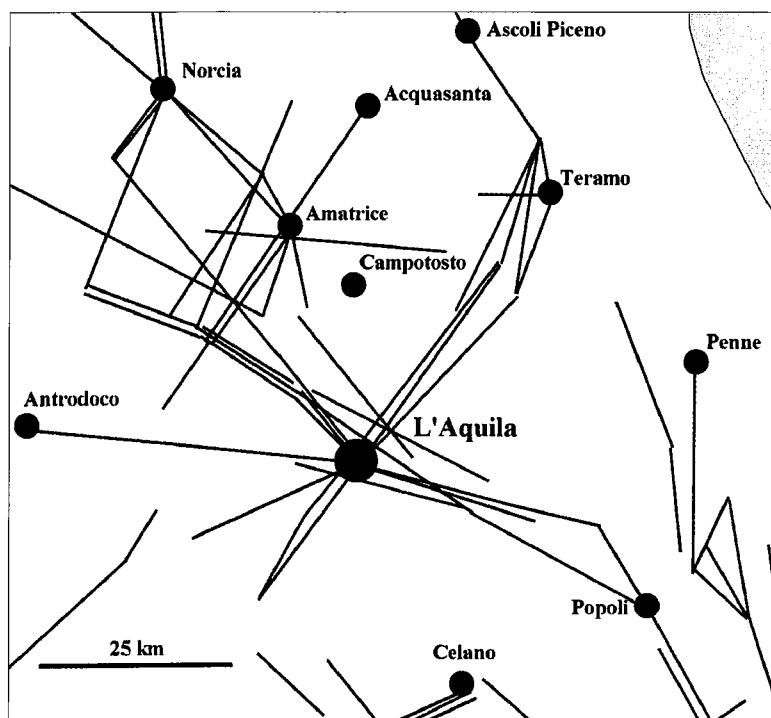


Fig. 5 – Assi sismici dell'Abruzzo centro-settentrionale

Fonte: Adattato e semplificato da Demangeot (1965, p. 48)

per la quantificazione della pericolosità sismica di una data area tramite la «probabilità di occorrenza di un evento sismico di data intensità all'interno dell'area e durante un periodo di tempo prestabilito» (Ferrari, 1989, p. 356) ⁽¹²⁾.

In relazione ai manufatti, al contrario, sono ben prevedibili – anche nei dettagli – i danni conseguenti alle scosse telluriche di una data intensità, sicché in tutto il secolo scorso sono stati precisati in maniera sempre più dettagliata i criteri di una zonazione finalizzata alla prevenzione per il costruito e per gli impianti urbanistici. Pertanto è corposo l'insieme di leggi e regolamenti specifici, nazionali e regionali, che tuttavia sono stati sovente elusi allorché richiedevano il consenso delle comunità e delle amministrazioni locali ⁽¹³⁾: purtroppo molti comuni abruzz-

(12) Al riguardo, notevoli sono stati, negli anni Novanta del secolo scorso, i contributi del gruppo attivo presso l'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Trieste (Slejko, 1996). Una banca dati *on line* è disponibile sul sito <http://esse1.mi.ingv.it>, dove si segnala, in particolare, Meletti e Montaldo (2007).

(13) Alla data del sisma la normativa era definita dal Decreto 14 gennaio 2008 del Ministro delle Infrastrutture, di concerto con il Ministro dell'Interno e con il Capo del Dipartimento della Protezione Civile, recante l'aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» (G.U. n. 29 del 4 febbraio 2008). Tale Decreto completa l'itinerario iniziato nel 2003 con i «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione del territorio nazionale e di normative tecniche» (Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003, in G.U. n. 105 dell'8 maggio 2003), puntualizzati con l'Ordinanza PCM 3519 del 28 aprile 2006 (G.U. n. 108 dell'11 maggio 2006) sui «Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone». Vi è da ricordare come già all'indomani del terremoto aquilano del 1703 venissero proposti i primi consigli tecnici per la ricostruzione della città, anche se l'esigenza di precise norme antisismiche si concretizzò, dopo i terremoti del 1783 che devastarono quasi completamente la Calabria, con i primi regolamenti emanati dal gover-

Tab. 3 – *Classificazione in zone sismiche (2006) dei comuni maggiormente danneggiati dal sisma del 6 aprile 2009***Cratere**

Provincia di L'Aquila – Acciano 2; Barete 1; Barisciano 2; Campotosto 2; Capestrano 2; Caporciano 2; Castel del Monte 2; Castel di Ieri 1; Castelvechio Calvisio 2; Castelvechio Subequo 1; Cocullo 1; Collarmele 1; Fagnano Alto 2; Fossa 2; Gagliano Aterno 2; Goriano Sicoli 1; L'Aquila 2; Lucoli 2; Navelli 2; Ocre 2; Ofena 2; Ovindoli 1; Pizzoli 1; Poggio Picenze 2; Prata d'Ansidonia 2; Rocca di Cambio 2; Rocca di Mezzo 2; San Demetrio ne' Vestini 2; San Pio delle Camere 2; Sant'Eusanio Forconese 2; Santo Stefano di Sessanio 2; Scoppito 2; Tione degli Abruzzi 2; Tornimparte 1; Villa Santa Lucia degli Abruzzi 2; Villa Sant'Angelo 2.

Provincia di Pescara – Brittoli 2; Bussi sul Tirino 2; Civitella Casanova 2; Cugnoli 2; Montebello di Bertona 2; Popoli 2; Torre de' Passeri 1.

Provincia di Teramo – Arsita 2; Castelli 2; Montorio al Vomano 2; Pietracamela 2; Tossicia 2.

Sub-cratere

Provincia di L'Aquila – Bugnara 1; Cagnano Amiterno 1; Capitignano 1; Fontecchio 2; Montereale 1.

Provincia di Teramo – Colledara 2; Fano Adriano 2; Penna Sant'Andrea 2.

Fonte: Protezione Civile, Documento del 16 gennaio 2006

zesi, il capoluogo di regione incluso, rientrano in questa casistica (Stucchi e altri, 2009, per una rassegna della normativa). Inoltre, se si confronta l'elenco dei comuni classificati per zona sismica (Protezione Civile, 2006; si veda anche tab. 3) sono troppi quelli che rientrano nella zona 2 (media intensità) rispetto a quelli della zona 1 (alta intensità), e tra essi quelli con maggior numero di vittime (esempio: San Pio delle Camere).

Dall'analisi della distribuzione geografica degli epicentri e delle profondità ipocentrali dei terremoti che hanno interessato il territorio italiano dal 1895 al 1980, emerge chiaramente che «la quasi totalità dei sismi è di origine tettonica e che essi si sono originati entro la porzione superiore della crosta, nelle aree ancora sedi di fenomeni orogenetici, soprattutto nelle zone di intersezione di più lineamenti strutturali. Si evidenzia così una corrispondenza, già affermata da Manfredini (1975), tra attività sismica e dislocazioni tettoniche. [...] La regione abruzzese, soprattutto la provincia dell'Aquila, risulta quindi una delle aree più sismicamente attive di tutta la penisola italiana, non solo come frequenza ma anche come intensità». Inoltre, le modeste profondità ipocentrali (variabili da 5 a 18 km)

no borbonico il 20 marzo 1784. Seguì, in ordine di tempo, il regolamento pontificio del 28 aprile 1860. Le norme riguardavano la limitazione dell'altezza degli edifici, la cura nella scelta dei materiali costruttivi e nella struttura di tetti e solai, nel reperimento di luoghi geologicamente più sicuri per la costruzione. Tali concetti, già espressi nel primo Congresso Geodinamico Italiano tenuto a L'Aquila nel settembre 1887, tornarono di viva attualità dopo il terremoto di Messina del 1908, quando si prestò definitivamente attenzione a tale problema. La vera e propria definizione normativa intervenne nel 1937, anno in cui fu promulgato il RDL n. 2105 recante «Norme tecniche di edilizia con particolari prescrizioni per le località colpite dai terremoti».

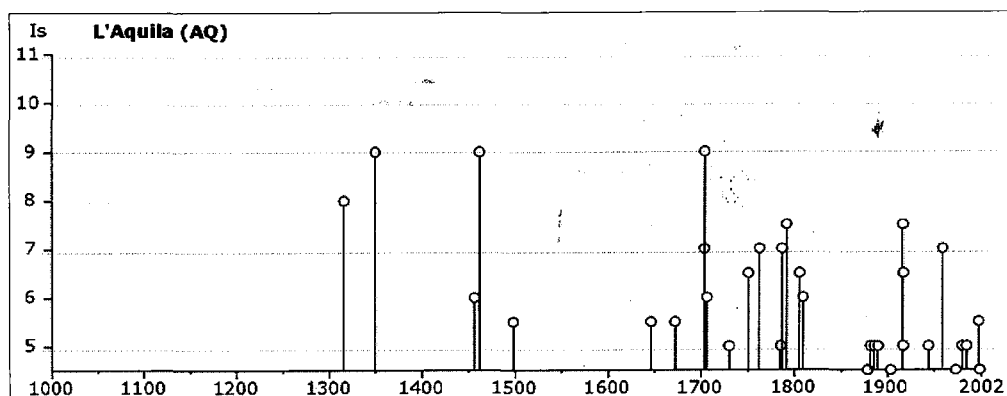


Fig. 6 – L'Aquila: sismicità storica

Fonte: Stucchi e altri (2009)

metterebbero «in evidenza che i terremoti in Abruzzo hanno avuto luogo sia nella copertura sedimentaria che nel basamento cristallino sicché nella maggioranza dei casi sono stati la manifestazione di una attività tettonica locale, cioè non esterna alla regione» (Adamoli, 1984, pp. 131-133).

A tal proposito, si richiamano le grandi linee dei paesaggi abruzzesi dalla prospettiva geologica (Crescenti, 1988): la giustapposizione di due tipi di depositi, quelli dell'avanfossa sulla fronte all'Adriatico e quelli propri della catena appenninica verso l'interno, aventi una netta linea di confine tra i solchi vallivi del medio Tronto, a N, e dell'Arielli, a S, e i ripidissimi versanti orientali di Laga, Gran Sasso e Maiella, specie in corrispondenza dei sovrascorrimenti sulla coltre alloctona dal Tirreno verso l'Adriatico (fig. 7).

Un'importante discontinuità strutturale, la faglia trascorrente destra Olevano (RM)-Antrodoco (RI) ⁽¹⁴⁾ – che in più punti documenta la sovrapposizione dovuta alla tettonica della *facies* pelagica umbro-marchigiana su quella carbonatica laziale-abruzzese – caratterizza la catena nell'area in cui si è manifestato l'evento sismico del quale si tratta. Alla catena, la sezione morfologicamente più rilevata della regione, si giustappone l'avanfossa, costituita dalle fasce collinari e dalle pianure costiere: entrambe, specie la prima, presentano accavallamenti e sovrapposizioni notevoli, che la tettonica del Miocene e del Quaternario ha minutamente segmentato, originando così una fisionomia della superficie topografica a macro- e micro-poligoni (esempi in Massimi, 2000, pp. 61-64) irregolari e tra loro incastrati. Ciò giustificava, in passato, la lettura per cantoni dell'Abruzzo anche nelle descrizioni storico-geografiche (Del Re, 1830-1835).

I suddetti poligoni sono caratterizzati in superficie dalla presenza di gradinate e dal contatto sul terreno tra formazioni geologiche eterogenee per età e caratteristiche litologiche (fig. 8). Essi possono chiarire le relazioni tra assetto strutturale, permeabilità dei terreni, circolazione delle acque in superficie e in profondità, di-

(14) Nota anche come linea Ancona-Anzio, meno indicata come dizione (Crescenti, 1988, p. 17).

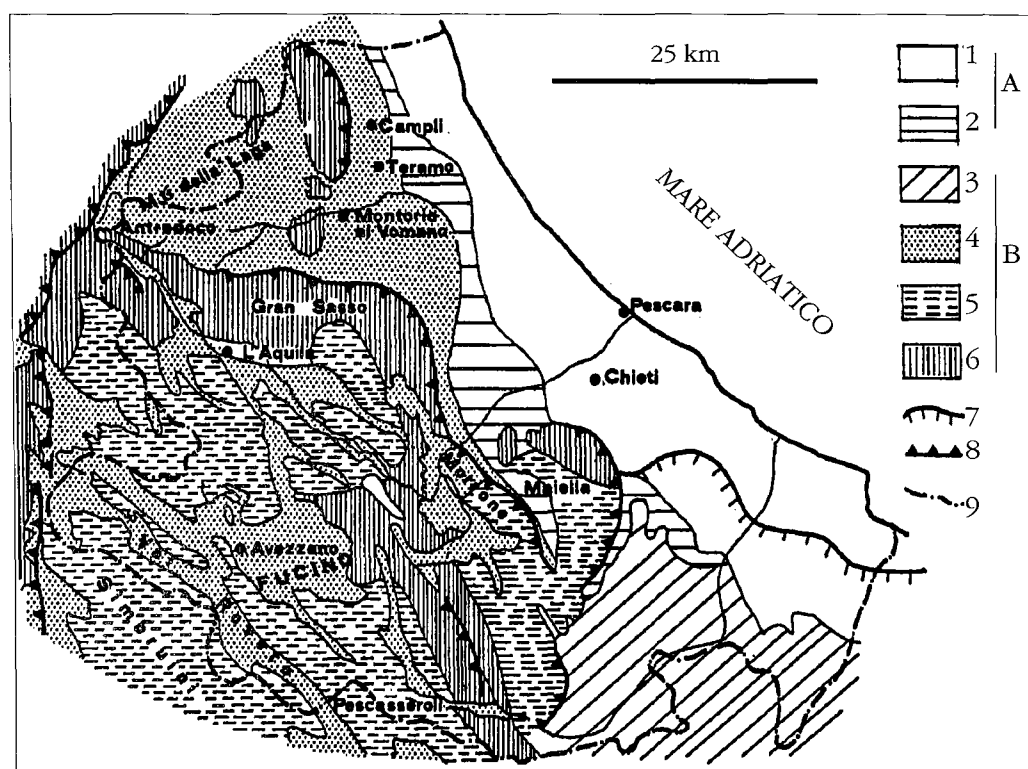


Fig. 7 – Schema geologico dell'Abruzzo

1. Pliocene medio e superiore; 2. Pliocene inferiore; 3. Coltre alloctona; 4. Facies terrigene messiniane e depositi quaternari continentali; 5. Facies di piattaforma carbonatica; 6. Facies di transizione e pelagica; 7. Fronte esterno alloctono sepolto dall'avanfossa; 8. Sovrascorrimenti superficiali; 9. Confine Regione Abruzzo. A. Depositi della avanfossa; B. Depositi della catena

Fonte: Crescenti (1988, p. 19)

stribuzione e vulnerabilità delle sorgenti, qualità dei suoli e loro potenzialità d'uso; nel contempo, rendono ardua la delimitazione delle unità maggiori per l'impossibilità di utilizzare i criteri più comuni (gli allineamenti delle unità orografiche o l'articolazione dei bacini idrografici).

Illuminanti e condivisibili, al riguardo, sono le considerazioni della Merlo (1942, p. 4): «movimentata e varia appare la conca aquilana, e incerta ne è la delimitazione poiché alle maggiori gioaie montuose che la chiudono – del Gran Sasso da un lato, del Monte Sirente e del Velino dall'altro – si affianca tutta una serie di dorsali montuose, aspre talora e nude, ma bene spesso aprentisi in bacini e conche minori che in qualche modo tributano e dipendono dalla principale. Se poi si vogliano darle dei limiti prendendo a base l'idrografia, pure vi sono delle difficoltà, perché le montagne che chiudono la conca, costituite essenzialmente di calcare, presentano in modo tipico la morfologia carsica e le pendici montuose sono spesso prive di acque superficiali, o queste si perdono alla loro base senza raggiungere il corso d'acqua principale, oppure anche, correndo sotterraneamente, lo raggiungono molto più a valle della conca aquilana».

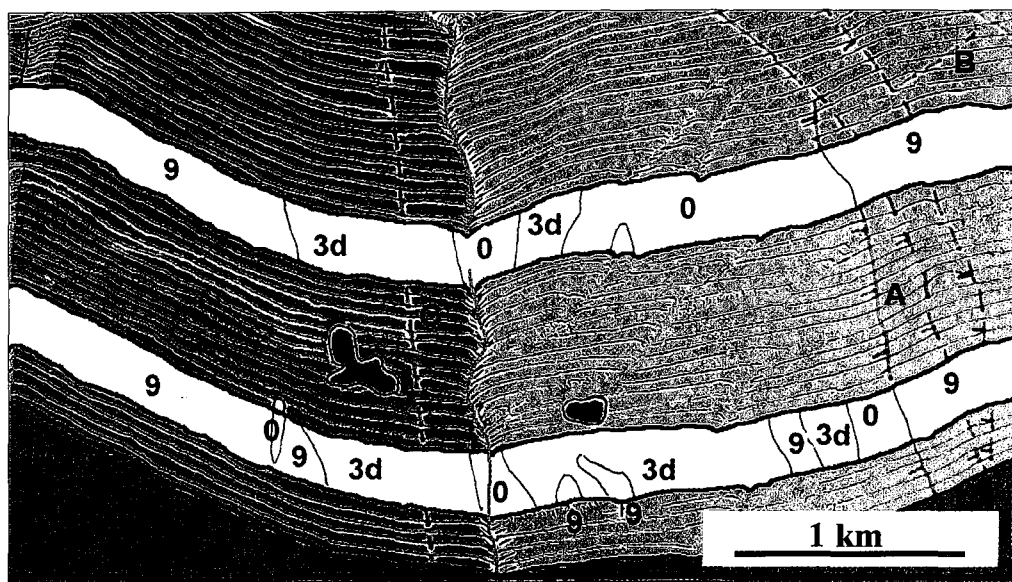


Fig. 8 – Carta a curve isogonotomiche delle condizioni geologiche e tettoniche nei dintorni di Tione degli Abruzzi

La carta a curve isogonotomiche propone finestre illustrative delle condizioni geologiche e tettoniche di una porzione della media valle dell'Aterno. La rappresentazione visualizza, tramite profili obliqui ravvicinati e con uguale angolo di inclinazione, la presenza e il significato di una famiglia di faglie (a destra), che scandiscono la superficie topografica

A. Faglia accertata; B. Faglia presunta; C. Sovrascorrimento

Fonte: Bosi e Bertini (1970)

Le unità geomorfologiche e naturalistiche. – L'insieme dei comuni costituenti il cratere e il sub-cratere può essere oggetto di molte partizioni in chiave geomorfologica, insediativa, demografica, produttiva o funzionale, vuoi in sincronia, vuoi in diacronia. Tuttavia, dovendo la ricostruzione concretizzarsi in un territorio quasi per intero incluso nel sistema nazionale e nel sistema regionale delle aree protette, in questa sede, nel descrivere e interpretare l'assetto del territorio, sembra opportuno muovere dall'approccio naturalistico verso le specificità geomorfologiche nei rispettivi ambiti del Parco Regionale del Velino-Sirente e del Parco Nazionale del Gran Sasso e dei Monti della Laga (si veda Massimi, 1996, pp. 22-31), in cui ricade la stragrande maggioranza dei comuni coinvolti. Si richiameranno anche, marginalmente, le analoghe caratteristiche del Parco Nazionale della Maiella (Massimi, 1996, pp. 103-111) e del Subappennino Aprutino.

Velino-Sirente. L'ampia conca del Fucino e i contigui Piani Palentini (l'una e gli altri livellati intorno ai 700÷750 m), i solchi vallivi dell'Aterno, a oriente, e dell'Imele-Salto, a occidente, delineano nettamente su tre lati il contorno di questo Parco Regionale. A settentrione, invece, i gruppi montuosi del Velino e del Sirente sfumano sui rilievi dell'allineamento Rocca di Cambio-Fagnano Alto senza un significativo mutamento della fisionomia territoriale (Massimi, 2000).

L'area è caratterizzata, in primo luogo, dal vasto Altopiano delle Rocche, su cui si affacciano in posizione tipicamente perimetrale i centri abitati (Ovindoli, Rovere, Terranera, Rocca di Cambio, Rocca di Mezzo, tutti ricadenti nel cratere sismico), e da alcune conche glacio-carsiche di più limitata estensione, tra le quali spiccano per nettezza delle forme i Piani di Pezza; in secondo luogo, dal fascio di catene calcaree, emergenti quali vere e proprie balconate sulle sottostanti valli e pianure, a tipico sviluppo appenninico da NO a ESE. Su tutte dominano le individualità orografiche del Velino e del Sirente, e la lunga cresta che, radicata alla testata della valle di Teve, si sviluppa verso oriente fino a Monte Rotondo (2.060 m) e bipartisce in due sezioni l'area culminale del sistema orografico.

Il Sirente (massima elevazione a 2.348 m nella porzione meridionale) si configura come una lunga dorsale (circa 20 km di sviluppo tra l'abitato di Rovere e il valico di Forca Caruso) dall'evidente fronte di sovrascorrimento in direzione dell'Adriatico. Notevole, infatti, è l'asimmetria dei versanti: a SO e O si raccorda con un pendio poco accentuato e uniforme all'Altopiano delle Rocche, a E si affaccia con un ripidissimo versante, precipite per 700 m di dislivello, sulla Valle dell'Aterno, a N, e sulla Conca Subequana, a S. Appena accennate, e di fatto fossilizzate, sono le incisioni vallive, in qualche caso però riconoscibili dalle successioni di depressioni carsiche chiuse: in tal senso si segnalano i Prati del Sirente (sulla strada che da Secinaro conduce a Rocca di Mezzo), che si interpongono tra il gruppo omonimo e il Colle della Scifella, e accolgono due laghetti, relitti di un più ampio bacino, a volte persistenti per l'intero corso dell'anno. Per la forma allungata (circa 3 km di lunghezza per meno di 1 km di larghezza) i Prati sono da considerarsi un esempio di *ùvala*, depressione carsica intermedia per ampiezza tra le doline e i *polja*, che si forma in seguito alla cattura per via sotterranea di un corso d'acqua di superficie, del quale conserva parte della fisionomia valliva.

Da un punto di vista idrologico, il Sirente costituisce con il Gran Sasso una macro-unità, nel cui ambito rappresenta una sub-struttura. Questa, costituita in superficie da calcari molto fessurati e carsificabili, è delimitata a occidente dalla discontinuità morfologica e tettonica dell'allineamento Celano-Ovindoli-Rocca di Cambio-alto Aterno, mentre manca un netto limite orientale, in quanto le formazioni calcaree del Sirente proseguono al di sotto della Valle dell'Aterno per saldarsi a quelle del Gran Sasso.

La falda idrica di base del Sirente in senso stretto ha due importanti punti di convergenza: le sorgenti, in gran parte subalvee, di Molina Aterno e le cascate di Stiffe. Queste ultime prendono nome da un micro-centro del comune di San Demetrio ne' Vestini, interessato dal sisma con MCS 6,5: un piccolo gioiello dell'architettura tradizionale montana, sito sul contatto fra il ripido versante del Sirente, qui scolpito nei calcari organogeni del Neocomiano in *facies* di soglia, e la piana alluvionale aterнина. I grossi banchi carbonatici, immersi verso monte, risultano interessati da una profonda frattura, che sembra quasi tagliare la montagna, modellata dalla cascata nascosta all'osservatore da una parte dell'abitato. È sufficiente percorrere poche decine di metri per osservare un esempio stupendo di emergenza carsica, il cui bacino di alimentazione è stato riconosciuto, sul finire dell'Ottocento, nella depressione chiusa di Rocca di Mezzo, superficie assorbente (circa

10 km²) tramite inghiottitoi puntuali e aree filtranti; le acque vi iniziano un percorso ipogeo, per riaffiorare nella sorgente di Stiffe, a una quota di circa 550 m inferiore. Tuttavia, è da notare che tale sorgente non riceve l'esclusivo contributo della sovrastante pianura, ma anche e in massima parte quello di acque interne.

L'emergenza di Stiffe ha come punto di riferimento delle acque d'infiltrazione l'inghiottitoio di Pozzo Caldaio (nella pianura di Rocca di Mezzo, nei pressi di Teranera: si veda oltre): le acque, dopo un percorso sconosciuto di 2.600 m, e unite ad altre dell'area sirentina, ricompaiono nel complesso speleologico delle Grotte di Stiffe, percorribile per 600 m. Dalle grotte le acque precipitano a valle, superando un dislivello di quasi 400 m, sfruttato agli inizi del Novecento da una piccola centrale idroelettrica, ora in disuso (le condotte sono ancora parzialmente conservate).

Alla configurazione allungata del Sirente si contrappone quella piuttosto tozza del Velino, specie se osservato dalla conca del Fucino o dalla valle dell'Imele-Salto. Questo massiccio si propone come sistema orografico complesso e dalle molte ramificazioni, se osservato su una rappresentazione cartografica o direttamente apprezzato dal culmine di Monte Rotondo. La struttura ramificata ben si comprende se si tiene conto del fatto che l'ampia area culminale del Velino (2.487 m) conta diverse altre cime al di sopra dei 2.000 m, dalle quali si dipartono cinque grandi dorsali.

La prima è quella che si sviluppa in direzione N, verso il Monte Puzzillo (2.174 m), e chiude a mezzogiorno il piano di Campo Felice grazie alla seconda dorsale, quella che dal rifugio Sebastiani (2.102 m) si spinge al Monte Rotondo per poi biforcarsi verso N fino al Monte Cefalone (2.142 m) e verso S in direzione del Vado di Pezza, che pone in collegamento l'omonimo piano con la sezione centrale dell'Altopiano delle Rocche. Poco a S del rifugio Sebastiani, e precisamente da Punta Trento, si diramano le grandi dorsali culminanti nei monti Magnola (2.220 m) e Caforina (2.409 m), che si spingono a S fino al Fucino e rinserrano la singolare Valle Majellana, tale per gli ampi circhi glaciali incastrati alla testata, il rapidissimo corso mediano e, infine, l'imponente conoide di deiezione sui cui bordi si collocano gli abitati di Massa d'Albe (antico centro romano di *Alba Fucens*) e l'attuale capoluogo comunale, Forme, che ancora conserva i segni della catastrofe sismica del 1915. Completano la raggiera delle dorsali quelle che scendono dalla Caforina e dal Velino propriamente detto in direzione di Magliano de' Marsi, la variante di Rosciolo e infine l'imponente Muro Lungo (con culmine a 2.184 m, sul confine laziale) che da N chiude la Valle di Teve. Su di essa si estendeva uno dei più lunghi ghiacciai dell'Appennino centrale nel corso della glaciazione würmiana.

Le tracce dell'antica glaciazione si dispiegano non solo nella serie dei circhi glaciali scolpiti oltre i 1.700 m e nei cumuli morenici che ingombrano fianchi e gradini dei tratti vallivi al di sopra dei 1.200÷1.300 m, ma anche nei massi erratici, geoforme modeste per dimensioni e pur importanti per significato paleoambientale, ritenuti piuttosto rari nell'Appennino centro-meridionale, specie in ambiente calcareo per la solubilità di queste rocce e per la presenza di fessurazioni e meati che favoriscono in quota gli effetti dirompenti della glaciazione. Altro documento persistente del glacialismo è il piccolo Lago della Duchessa, oggi in territorio laziale, situato tra il Monte Morrone a N (2.141 m, da non confondersi con le Montagne del Morrone che chiudono a E la conca di Sulmona) e il Muro Lungo, a S,

alla testata del Vallone del Cieco. Lo specchio lacustre si allunga per circa 400 m intorno ai 1.800 m di quota e risulta sbarrato verso valle da rocce montonate.

L'ultimo grande individuo paesistico da richiamare è l'Altopiano delle Rocche, che si sviluppa come una sorta di grande triangolo tra gli abitati di Rocca di Cambio, Terranera (Valico dei Cervi) e Ovindoli. Se osservato nel dettaglio, l'altopiano si può distinguere in due sezioni grazie al dosso calcareo di Rovere, che separa la piana di Ovindoli dalla parte restante. In quest'ultima il reticolo idrografico di superficie è ridottissimo, tanto da potersi riconoscere un solo minuscolo corso d'acqua, il Rio Gamberale, le cui acque si inabissano presso Terranera nell'ampio inghiottitoio del Pozzo Caldaio, per poi riaffiorare nelle Grotte di Stiffe (si veda sopra). La sezione orientale della piana di Ovindoli immette nella Val d'Arano per poi proseguire nelle Gole di Celano. Alla testata della valle persiste la minuscola area umida chiamata Laghetto e si riconosce un esteso piano carsico, racchiuso tra la Mandra delle Vacche e il Monte della Revecena, livellato a quota 1.330 m. Il tratto successivo è costituito da un eccezionale esemplare di canyon carsico percorso dal torrente la Foce.

Gran Sasso-Laga. Il complesso Gran Sasso-Laga, quasi totalmente incluso nell'omonimo Parco Nazionale, si articola in due grandi sistemi montuosi separati dalla valle del fiume Vomano e dall'altopiano di Campotosto.

Il massiccio del Gran Sasso d'Italia disegna una sorta di grande arco orientato a NE, con la convessità all'Adriatico e la concavità verso l'interno; qui il solco dell'Aterno ne disegna il limite occidentale fino a L'Aquila. Più a S i confini diventano incerti sulla superficie topografica, sicché alcuni li fanno coincidere con il corridoio di Barisciano-Navelli e la conca di Ofena-Capestrano, altri – e a ragione, se si tiene conto dell'assetto idrogeologico – ancora con l'Aterno. Due gole di erosione fluviale, quella del Vomano (a N) e del Pescara (a S, nota come Gole di Popoli o Intramonti) rappresentano i punti estremi dell'arco orografico ma non della struttura geolitologica, che prosegue ancora più a S con le Montagne del Morrone e il Monte Porrara, quest'ultimo parzialmente sovrapposto alla Maiella.

Tali considerazioni topografiche evidenziano la complessità del massiccio, che si può così sintetizzare: l'orogenesi miopliocenica ha sradicato una piattaforma carbonatica trascinandola verso l'Adriatico; il sovrascorrimento ha comportato l'accorciamento delle formazioni marnose e arenacee, che bordavano a oriente la piattaforma, e la loro parziale copertura da parte della piattaforma stessa. Il contatto si presenta come una sorta di piano inclinato (in realtà è smembrato in più sezioni) con la parte ribassata a O e quella rialzata a E. Ciò spiega la forte asimmetria del rilievo, con il ripido versante orientale articolato in due sezioni (in alto le pile carbonatiche, più antiche di quelle marnoso-arenacee sottostanti), delle quali la superiore presenta i caratteri più decisamente alpestri.

L'affiorare, nella parte più elevata, delle dolomie, per loro natura ruiniformi, accentua la fisionomia alpina nella sezione centrale del massiccio, tra la valle del Rio Arno, Campo Imperatore e Vado di Sole (*vado* è voce locale per «valico»), dove il Corno Grande rappresenta notoriamente la più alta vetta della penisola (2.912 m) e dove si trova il ghiacciaio più meridionale d'Europa (si veda oltre).

Il primo aspetto da richiamare sta nel fatto che il Gran Sasso non costituisce lo spartiacque tra Tirreno e Adriatico in quanto il versante occidentale scola le sue acque all'Aterno-Pescara, fiume che aggira completamente il massiccio per poi versarsi nell'Adriatico. Il secondo elemento d'interesse è dato dalla successione di creste che si susseguono su due allineamenti sub-paralleli per una lunghezza di circa 25 km, culminanti oltre i 2.000 m; la successione settentrionale ha per capisaldi i monti Corvo (2.626 m), Corno Grande e Corno Piccolo (2.637 m), Camicia (2.570) e Siella (2.033); quella meridionale, a sua volta, si sviluppa tra i monti San Franco (2.135 m), Ienca (2.208 m) e della Scindarella (2.237 m). Dalle creste dell'allineamento settentrionale hanno origine importanti contrafforti, che degradano rapidamente verso N e E, delimitano i bacini degli affluenti montani sulla destra del Vomano e separano il bacino complessivo di quest'ultimo da quello del Tavo-Fino.

Nell'ambito dell'area culminale del massiccio, si distinguono tre sub-aree particolari: la prima corrisponde alle vette più elevate, con limite inferiore in corrispondenza di un'inclinazione della superficie topografica intorno ai 45°, molto importante per la pratica degli sport alpinistici; la seconda è qualificata da inclinazioni sempre notevoli, ma in un contesto di forme tondeggianti e meno rilevate; la terza, infine, da deboli inclinazioni e ampie valli modellate dal glacialismo e dal carsismo. La più ampia di tali valli si configura più esattamente come un altopiano a deflusso incerto, Campo Imperatore, verso il quale convergono le meno estese conche di Campo Pericoli, Venacquaro e la Contrada Solagne, che degrada piuttosto dolcemente verso il Passo delle Capannelle.

Si richiama, infine, il ghiacciaio del Calderone, la cui unicità nella catena appenninica e nell'area mediterranea ha attratto studiosi italiani e stranieri. Già il De Marchi, nella relazione della sua prima ascensione alla vetta più alta del Gran Sasso, nel 1873, segnala la presenza di masse di «neve perpetua», così come farà Orazio Delfico⁽¹⁵⁾ più di due secoli dopo. Si tratta quindi di un apparato persistente, che durante le massime fasi di espansione pleistocenica scendeva ben più in basso lungo il Vallone delle Cornacchie, come è dimostrato dagli evidenti fenomeni di esarazione. Attualmente il ghiacciaio è annidato in un circo che si apre ai piedi delle impervie pareti rocciose delle varie cime del Corno Grande, con la fronte che scende fino a 2.660 m.

Il Gran Sasso, prima del sisma recente, era rientrato nella cronaca – oltre che negli studi specialistici – per un evento macroscopico di instabilità dei versanti, la frana del 22 agosto 2006 (Pecci e Scarascia Mugnozza, 2007, con vastissima bibliografia e documentazione informatizzata sugli aspetti geomorfologici).

La mattina del 22 agosto 2006 la porzione basale della Guglia Bambù, sperone calcareo presente nel settore inferiore del IV Pilastro (parete NE della Vetta Orientale del Gran Sasso d'Italia, circa 2.700 metri slm) nei pressi del Canale Jannetta, subiva il distacco di un prisma roccioso il quale, dopo

(15) Al quale, insieme con Eugenio Michitelli e a un piccolo gruppo di montanari, si deve l'impresa, per l'epoca straordinaria, di avere aperto, nel 1794, la via dal versante teramano fino alla sommità del Corno Grande.

aver percorso circa 1.200 metri di dislivello, impattava al suolo in località Coste di San Nicola. L'impatto, oltre a produrre uno shock sismico registrato dalla rete di antenne sismiche del laboratorio del Gran Sasso, generava un'anomala nube di polvere che, dopo aver interessato l'abitato di Casale San Nicola, creava disagio alla circolazione automobilistica nel tratto autostradale della Roma-Teramo, posto a circa 2,5 chilometri di distanza, compreso tra Assergi e San Gabriele Colledara nel quale, a scopo precauzionale, veniva temporaneamente interdetto il traffico.

Ragioni soprattutto gravitative spiegano la frana in questione: ragioni che, sommandosi a quelle dovute all'erosione accelerata (calanchi e soliflussi) o alla giacitura a franapoggio degli strati, amplificano – e di molto – gli effetti sismici sugli abitati, tanto da poter giustificare vistose discontinuità territoriali nella delimitazione dei comuni sia del cratere (esempio: Collarmele), sia del sub-cratere (esempio: Penna Sant'Andrea, da decenni interessato da vistosissimi dissesti sul versante del torrente Rio e alla testata del fosso Pietro e Paolo; si veda Tallini e altri, 2003).

Anche il gruppo della Laga è stato direttamente coinvolto nel sisma del 6 aprile 2009 per l'inclusione dell'altopiano di Campotosto entro l'isosista 6 MCS. Questa catena montuosa si interpone, con forme dolci e ricca copertura boschiva, tra i Sibillini a N e il Gran Sasso a S, estendendosi nelle aree di confine tra Marche, Lazio e Abruzzo.

In una delimitazione restrittiva, i rilievi della Laga si susseguono per una ventina di chilometri, con andamento NO-SE, secondo l'allineamento Pizzitello (2.224 m), Pizzo di Sevo (2.422), Giaccio Porcelli (2.455), Pizzo di Moscio (2.411 m), Gorzano (2.455 m), Laghetta (2.270 m) e Monte di Mezzo (2.136), negli alti bacini del Tronto e del Vomano. La sezione più elevata della catena è caratterizzata da versanti strutturalmente asimmetrici: quello occidentale si raccorda con un alto gradino agli altipiani di Amatrice e di Campotosto; quello orientale sfuma con andamento molto irregolare verso le colline aprutine ed è smembrato da un gran numero di incisioni vallive, le cui testate a triangolo rivelano il modellamento glaciale del Quaternario. Poche tracce (nei pressi del Lago Nero e nelle alte valli del fiume Tordino e del fosso della Cavata, intorno ai 2.000 m di altitudine), invece, ricordano i depositi morenici, distrutti e asportati dalle acque meteoriche in ragione della facile erodibilità dell'arenaria miocenica, la roccia tipica della Laga.

In una delimitazione più ampia, nella sezione orientale dell'area compaiono due rilievi calcarei isolati, con massima elevazione intorno ai 1.800 m: la Montagna dei Fiori e quella di Campli (dette Monti Gemelli), veri e propri avamposti carbonatici traslati verso l'Adriatico, che ripropongono i motivi paesistici dell'Appennino calcareo abruzzese: modellamento carsico di superfici scandite da nette dislocazioni; fronti di sovrascorrimento a E e faglie distensive a O; corona di sorgenti al contatto con formazioni impermeabili; forte contrasto vegetazionale a seconda dell'esposizione.

La superficie della Laga risulta ancora più estesa se il toponimo è riferito alla formazione geolitologica che da essa prende nome. Si tratta di una successione di depositi terrigeni che affiorano con assetto giaciturale poco ordinato tra i Sibillini

e la Maiella, messi in posto tra il Miocene e il Pliocene inferiore al tetto di un complesso marnoso-calcareo molto disturbato dall'orogenesi successiva (Pliocene medio e superiore). Un lembo dei calcari, sradicato dal basamento, è sovrascorso sulla formazione della Laga, dando vita ai suddetti Monti Gemelli.

I depositi terrigeni, indicatori di un bacino rapidamente subsidente, si presentano nel territorio abruzzese con una parte basale prevalentemente arenacea, esposta nelle aree più interne tra Campotosto e Montorio al Vomano, qualche orizzonte gessoso e una parte sommitale nella quale prevalgono le marne e le argille, affiorante a E di Montorio al Vomano su una fascia, ampia dai 10 ai 15 km, che si estende fra il Tronto e la Maiella. Il bordo orientale della formazione, tettonicamente poco disturbato rispetto all'area interna, si immerge verso il mare con modesta inclinazione al di sotto della formazione di Cellino (che alcuni riferiscono direttamente alla Laga) e al complesso argilloso-sabbioso pleistocenico delle colline litoranee.

Molto tormentato è, invece, il contatto tra le arenarie della Laga e le pile carbonatiche del Gran Sasso, sovrascorse su di esse: la formazione della Laga può presentarsi rovesciata, come ben evidente nei pressi del traforo autostradale, con strati verticalizzati (Penna Sant'Andrea), o con intercalazioni molto estese di banchi di conglomerati calcarei provenienti dall'erosione dei rilievi carbonatici, già emersi, che si depositavano nel bacino subsidente della Laga in alternanza o in prevalenza rispetto ai materiali terrigeni (Castelli e Isola del Gran Sasso d'Italia).

La natura poco o punto permeabile della formazione litologica dominante e la relativa giovane età dell'assetto strutturale attuale spiegano, da un lato, l'alta densità del reticolo idrografico (Tronto, Salinello, Tordino, Vomano) e, dall'altro, la prevalenza di valli incassate, dall'aspetto di vere e proprie gole, con frequenti rotture di pendenza e conseguenti cascate (le più note sono quelle della Volpara, della Morricana, del Tordino e dello Zingano). E danno ragione, altresì, di una morfologia di fondo a gradini e scarpate, mascherata frequentemente dai cumuli di frana o dai soliflussi (nelle parti più elevate) o da una spessa coltre di materiale di disfacimento.

Infine, l'altopiano di Campotosto si estende al confine tra Abruzzo e Lazio come un ripiano tettonico, essendo limitato dalle faglie subparallele della Laga e di Capitignano, dalla configurazione del tutto singolare e di difficile interpretazione quanto a genesi. Le informazioni, raccolte durante i lavori di scavo delle gallerie al servizio degli impianti idroelettrici del sistema Vomano, sembrano confermare l'ipotesi, avanzata all'inizio del Novecento, che attribuiva la configurazione attuale allo sprofondamento delle formazioni affioranti (marne e arenarie, indicate globalmente con il termine molassa) su altre sepolte, di tipo calcareo, dissolte dall'erosione carsica. Da segnalare come i citati lavori abbiano portato a inondare, con un bacino lacustre artificiale, un ampio giacimento di torba che aveva suscitato, sul finire dell'Ottocento, molte attese circa la sua proficua utilizzazione.

Il lago di Campotosto, dopo la realizzazione degli sbarramenti, si sviluppava su una superficie di 12,9 km² all'interno di un perimetro di circa 42 km, i cui capisaldi sono le tre grandi dighe di Rio Fucino, Sella Pedicate e Poggio Cancelli. Il bacino artificiale ha una capacità utile di invaso di 115 milioni di m³ nella configu-

razione Terni, così chiamata dal nome dell'azienda elettrica che progettò l'utilizzazione a fini energetici del Vomano e gestì la conseguente produzione elettrica fino al subentro dell'ENEL. I successivi lavori di sopraelevazione delle dighe hanno dilatato la capacità di accumulo idrico fino a 315 milioni di m³ alla quota di 1.325 m. Il fatto che l'altopiano di Campotosto si debba considerare come un ripiano tettonico comporta esiti sismici le cui cause si cercherà ora di illustrare per grandi linee.

Innanzitutto, si osserva la singolare posizione dell'altopiano stesso e della testata del Vomano in corrispondenza dell'incontro dei fronti di sovrascorrimento del Gran Sasso, dei Sibillini e della Montagna dei Fiori: il primo con fronte a N e NE, gli altri a E, separati tra loro da anticlinali a sviluppo meridiano (in particolare, quelle della Laga e di Acquasanta). Le strutture che oggi si osservano sarebbero le conseguenze di un'evoluzione iniziata nel Miocene con il corrugamento dell'attuale Gran Sasso, mentre l'area a N e E sprofondava rapidamente, tanto da originare una fossa in cui si accumulavano enormi spessori di arenarie, marne e marne argillose, il cosiddetto «apparato torbido della Laga».

Nel Pliocene, salvo la parte terminale, tutta l'area subisce spinte verso E che provocano la deformazione in pieghe degli strati della Laga, sia della parte oggi esposta, sia di quella sepolta, tanto importante per le «trappole» di idrocarburi nell'area di Cellino Attanasio (TE). Sul finire del Pliocene riacquistano importanza i movimenti traslativi del Gran Sasso, che sovrascorre sulla formazione della Laga, ma non in maniera uniforme dal momento che altre dislocazioni tettoniche, di relativa minore importanza, lo suddividono in blocchi.

Successivamente, ha inizio una fase distensiva, ancora oggi attiva, documentata dai terremoti che a più riprese hanno colpito l'area in epoca storica: quelli più recenti, e perciò meglio conosciuti, hanno avuto per epicentro Teramo (1910; 1916; 1943) e Campotosto (1950: si veda Di Filippo e Marcelli, 1951).

Maiella. L'area compresa nel perimetro dell'omonimo Parco Nazionale è costituita da tre grandi individualità orografiche: la Maiella propriamente detta (Monte Amaro, 2.993 m), il Morrone (2.061 m) e il Porrara (2.136 m).

La prima si configura come una grande cupola ellissoidale, orientata da N a S per circa 30 km, tra il solco del fiume Pescara e il Guado di Cocci, donde inizia il Monte Porrara: un orientamento anomalo nel contesto dell'Appennino centrale, caratterizzato da fasci di catene allungate da NO a SE, quale conseguenza della traslazione e sovrascorrimento delle placche carbonatiche da SO a NE nell'orogènesi mio-pliocenica. Ne deriva, sul piano strutturale, una piega anticlinale allungata in senso meridiano e troncata da disgiunzioni tettoniche, salvo che nel settore NO, caratterizzato da una graduale immersione delle pile carbonatiche al di sotto del solco del Pescara (Crescenti, 1982).

Circa il Porrara, la sua individualità come unità geologica e strutturale discende dall'accavallarsi sulla Maiella meridionale delle pile carbonatiche sovrascorse da O verso E; come unità orografica, è poco appariscente sul versante orientale mentre è netta su quello occidentale per il brusco raccordo con l'altopiano di Pescocostanzo, più volte colpito da disastrosi terremoti (Sabatini, 1960).

Un lungo corridoio strutturale, limitato a O dai monti Rotella (2.127 m) e Pizzalto (1.969 m), conduce dal Porrara alla valle del fiume Vella, sul cui conoide, costruito in corrispondenza del gradino di raccordo alla Conca Peligna, sorge l'abitato di Pacentro. L'oronimo derivato (Morrone di Pacentro) individua la sezione più aspra della terza unità orografica, denominata nell'insieme Montagne del Morrone, che l'ampia valle dell'Orta separa dalla Maiella. Se ne richiama l'importanza idrologica, costituendo essa il serbatoio delle sorgenti del Giardino, captate per l'acquedotto al servizio della Val Pescara, e di Tre Monti (Gole di Popoli), dalle frequenti mineralizzazioni solfuree simili a quelle, più note, di altre aree ai margini o nel cuore del Parco (Scafa e Caramanico Terme).

Notevoli, nelle Montagne del Morrone, sono anche il laghetto carsico della Madonna e le doline dell'area culminale, i ripidi canaloni sassosi (*rave* o *ravare* nel lessico locale) del versante orientale, l'ampio terrazzo in quota della Solagna di Tocco, dal quale si gode un panorama irripetibile sui circostanti rilievi e, soprattutto, la presenza sul bordo settentrionale dell'unico comune del Parco incluso nel cratere del sisma, Popoli, nonostante che anche la Conca Peligna abbia subito danni di qualche rilevanza.

Subappennino Aprutino. In una efficace sintesi descrittiva, l'Ortolani (1960, p. 15) riassume le caratteristiche di questa fascia collinare partendo dalla litologia, dominata, specie nella sezione più interna, da una potente coltre di marne argillose, color cenere o turchine, che sorreggono banchi di sabbie giallastre e lembi di conglomerati, laddove non siano stati smantellati dall'erosione.

La plastica del Subappennino Aprutino si rinnova rapidamente per la frequenza dei processi di erosione accelerata (frane e calanchi) e dei lenti movimenti di versante, poco appariscenti ma importanti perché predisponenti al rischio geologico.

Nell'area del sisma, il comune teramano di Castelli (noto per la storica e prestigiosa produzione di ceramiche) esemplifica l'alto rischio geologico per il concorrere di più fattori predisponenti (fig. 9). L'erosione regressiva dei fossi e dei torrenti nella fascia collinare, i cui terreni sono riferiti alla formazione della Laga (si veda sopra), si concretizza sia in vistosi ventagli calanchivi (specie nei versanti a franapoggio: Valle delle Mandorle, Valle dell'Olmo), sia nello scalzamento alla base dei detriti di falda, delle coperture detritico-colluviali (base del Monte Camicia) e delle sabbie che sovente includono lenti di brecce calcaree a tessitura caotica (pressi di San Rocco), donde tanti episodi franosi (esempi: pressi della Scuola d'Arte, del nucleo Coccioni, di Santa Maria della Valle, bordi occidentali del Piano di Corona). La tendenza al dissesto idrogeologico è accentuata dalla presenza di un livello gessoarenitico, utilizzato in passato da una cava di gesso nel Fosso della Rava (a monte dell'abitato di Castelli), in cui l'erosione è particolarmente rapida. Vi si aggiungono vari sovrascorrimenti, come quello sulla congiungente il Colle dei Cavatori prima al Colle Corneto e poi all'abitato di San Massimo, nel comune di Isola del Gran Sasso d'Italia (Massimi e Cardinale, 2003).

Altro carattere dominante in tutta la fascia subappenninica (inclusa quella marchigiana), molto appariscente anche nella sezione compresa tra Vomano e Pescara, risiede nel fatto che le valli sono decisamente asimmetriche, poiché i cor-

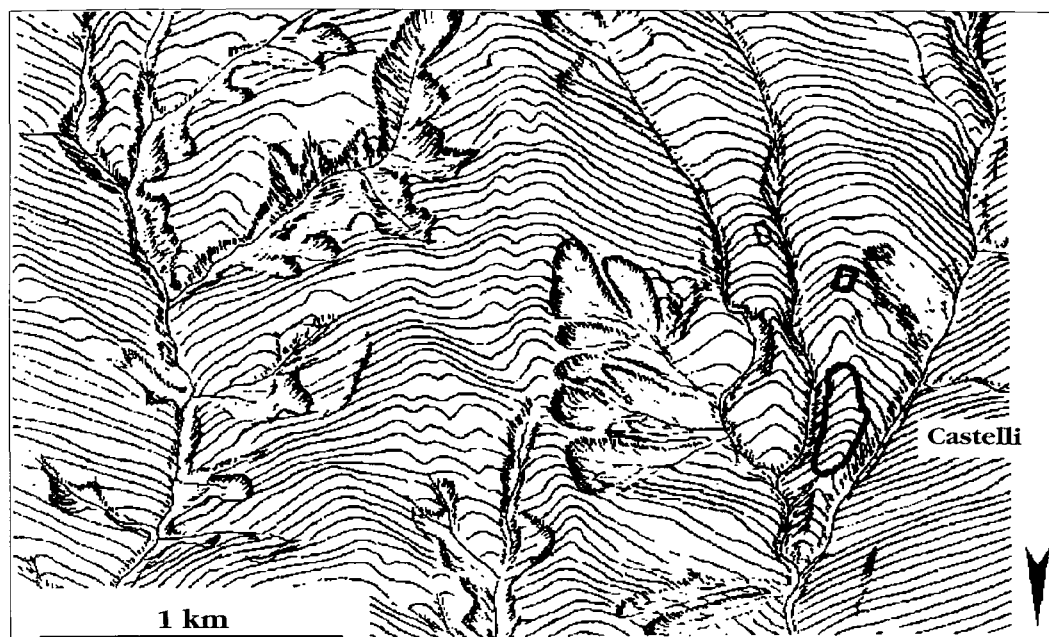


Fig. 9 – *Sito topografico di Castelli*

Il sito topografico di Castelli è costituito da uno sprone alla confluenza dei fossi della Rava, a destra, e Rio, a sinistra, dai quali ha origine, immediatamente a valle del centro abitato, il fiume Leomogna. Elementi geomorfologici e paesistici rilevanti sono i numerosi ventagli calanchivi che incidono con fitte vallecicole la superficie topografica

Rappresentazione cartografica con il criterio delle curve isogonotomiche

La freccia segna la direzione N

Fonte: Massimi e Cardinale (2003, p. 30)

si d'acqua tendono a migrare sulla loro destra idrografica e a scalzarne il corrispondente versante. In letteratura (discussione e bibliografia in Crescenti, 1972) il fenomeno viene spiegato, nella maggioranza dei casi, come effetto della diversa entità del sollevamento post-pliocenico tra un bacino e l'altro, in genere maggiore sul fianco sinistro rispetto a quello destro: il che originerebbe una sorta di meccanismo a bilanciere, nel senso che, innalzandosi maggiormente un versante, il fiume slitterebbe verso quello opposto.

Circa i lenti movimenti di versante, che si citano per i loro potenziali rischi geologici, le osservazioni di Bertini (1987) traggono spunto da un tipo di asimmetria diverso da quello dei corsi d'acqua principali e riguardante i micro-bacini degli affluenti minori del Vomano, per esempio il Fosso Sant'Antonio, sulla sinistra idrografica (a S di Teramo), e il Fosso San Martino, sulla destra (poco a O di Atri). In questi casi, i versanti rivolti a E e NE sono uniformi e poco inclinati, mentre quelli a solatio sono frequentemente interrotti da vallecicole calanchive e presentano elevate pendenze, specie in prossimità del fondovalle.

Ultima particolarità – rilevante, in questa sede, soltanto per la valle del Pescara e per quella del Tirino, nell'area interna – è la presenza di piastroni di travertino sui quali sorgono gli abitati di Bussi sul Tirino, Tocco da Casauria e Torre de' Pas-

seri (inclusi, tranne il secondo, nel cratere), accomunati da elevate risposte alle sollecitazioni sismiche (considerazioni storiche in Guidoboni, 1989, pp. 323-333).

Dalla catastrofe alla ripresa economica. – Il sisma ha colpito un'area da tempo marginalizzata nell'economia abruzzese, sia dalla posizione geografica interna, ancorché parzialmente ricentralizzata dalla realizzazione dei collegamenti autostradali con Roma, sia dalla crisi della grande industria esogena (prima elettromeccanica, poi elettronica) originariamente localizzata a L'Aquila nell'ambito delle politiche di incentivazione della Cassa per il Mezzogiorno (Landini, 1999; si veda oltre). In più, la frammentazione dell'area ammessa a far parte del «cratere» rende ulteriormente complessa l'individuazione di strategie di ripresa delle attività economiche.

Un interessante spunto di ricerca è venuto proprio dal sindaco ⁽¹⁶⁾ del comune di Castelli (si veda sopra, per gli aspetti legati al rischio naturale), da subito incluso nell'area del cratere sismico. Egli, in vista dell'istituzione di una «zona franca» atta a favorire la ripresa delle attività produttive nell'area colpita dal sisma, poneva l'eventuale problema di un'estensione della figura di Zona Franca Urbana (ZFU) ⁽¹⁷⁾ all'area vasta costituita – appunto – dal cratere.

Concepita allo scopo di «favorire lo sviluppo economico e sociale, anche tramite interventi di recupero urbano, di aree e quartieri degradati nelle città del Mezzogiorno [...] con particolare riguardo al centro storico di Napoli» e da attuarsi mediante «cofinanziamento di programmi regionali di intervento nelle predette aree» da parte del Ministero dello Sviluppo Economico (L. 296/2006, art. 1, comma 340), «in conformità e nei limiti previsti dagli Orientamenti in materia di aiuti di Stato a finalità regionale 2007-2013, pubblicati nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea C 54 del 4 marzo 2006, per quanto riguarda in particolare quelli riferiti al sostegno delle piccole imprese di nuova costituzione» (*ibidem*, comma 341), la ZFU viene individuata in base a parametri socioeconomici stabiliti dal Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica; *ibidem*, comma 342), contenuti nella Delibera CIPE n. 5 del 30 gennaio 2008.

Quest'ultimo documento si presta, sotto il profilo dei dati di analisi, ad alcune osservazioni rilevanti:

a) la soglia demografica minima individuata come primo requisito di ammissibilità a scala comunale (25.000 abitanti) appare insufficiente a rappresentare situazioni di complessità significative;

b) il livello di disaggregazione territoriale risulta palesemente incongruo nella definizione del secondo requisito di ammissibilità, ovvero il *tasso di disoccupazione comunale superiore alla media nazionale*: esso, infatti, viene assunto come «il valore corrispondente al Sistema Locale del Lavoro che comprende il comune nel cui territorio ricade la ZFU»;

(16) Concezio Di Flavio, imprenditore, formatosi nel gruppo di ricerca geografica dell'Università «G. d'Annunzio» a Pescara, dove, sotto la guida degli scriventi, ha elaborato la propria tesi di laurea in Economia e Commercio, in materia di analisi dei dati territoriali.

(17) Istituita e normata dalla L. 27 dic. 2006, n. 296 (Legge finanziaria 2007), art. 1, commi 340-343, così come modificata dalla L. 24 dic. 2007, n. 244 (Legge finanziaria 2008), art. 1, commi 561-563.

c) emerge un netto sbilanciamento verso dati occupazionali e sociali (tassi di *disoccupazione* e *occupazione*, di *concentrazione giovanile*, di *scolarizzazione*, ancorché da calcolarsi secondo modalità lievemente differenti da quelle classiche ^[18]) ai fini dell'ottenimento di un indice sintetico del disagio socioeconomico;

d) le fonti statistiche di riferimento non sono sincroniche, facendo riferimento quando alla Indagine sulla forza lavoro 2005, quando al Censimento della popolazione 2001.

In ogni caso, la finalizzazione ad ambiti intra-urbani, prevista dalla norma, non lascia spazio a possibili ipotesi di trasferimento ad ambiti di area vasta, non considerando parametri localizzativi (numerosità e distribuzione di unità locali e addetti in rapporto alla popolazione residente) né produttivi (PIL, reddito disponibile, spese per consumi) e, ancor meno, territoriali (morfologici, infrastrutturali).

Caduta, pertanto, l'idea di proporre una simile trasposizione, l'attenzione si è focalizzata sull'individuazione di parametri, di scala sub-regionale o comprensoriale, atti a definire il grado di benessere/disagio socioeconomico in senso più ampio.

Ambito di applicazione resta l'area del cratere sismico, con il limite già detto in punto di metodo geografico: la discontinuità territoriale, che viola uno dei criteri fondamentali per l'individuazione di entità regionali. Pur tuttavia, si è ritenuto di non derogare dagli elenchi di comuni contenuti nei citati decreti commissariali, al fine di elaborare uno strumento di analisi utile e applicabile nella fase di ricostruzione e di rilancio economico degli spazi riconosciuti come i maggiormente colpiti dalla calamità naturale.

Dunque, una «analisi strutturale» del territorio come prassi da generalizzare al duplice scopo di ottenere sia quadri conoscitivi certi, sia dati omogenei suscettibili di applicazione agli strumenti di programmazione e pianificazione.

Sotto quest'ultimo profilo, non si possono non richiamare gli orizzonti di convergenza interdisciplinare, rispetto alle posizioni dei geografi, aperti dalla nuova impostazione concettuale affermatasi da oltre un decennio all'interno dell'urbanistica, e in particolare del suo Istituto Nazionale (INU): alla gerarchia di piani rigidamente normativi si sostituisce la relazionalità transcalare di piani strategici, strutturali e operativi fondata proprio su «quadri conoscitivi e/o descrittivi, carte dei luoghi (e dei paesaggi), carte dei suoli, che si propongono come lo snodo tra le ragioni del territorio-ambiente-paesaggio e i diversi progetti di sviluppo locale» (Properzi, 2003, pp. 63-64).

Tale impostazione ha guidato, nell'arco di ben tre legislature, il lungo *iter* del disegno di legge «Norme in materia di pianificazione per il governo del territorio» della Regione Abruzzo (Landini e Properzi, 2005), che sembra ora finalmente av-

(18) Il tasso di disoccupazione è misurato come rapporto tra popolazione ≥ 15 anni in cerca di occupazione e forze di lavoro nella stessa classe di età; il tasso di occupazione è misurato come rapporto tra popolazione occupata ≥ 15 anni e popolazione totale nella stessa classe di età; il tasso di concentrazione giovanile è misurato come rapporto tra popolazione residente < 24 anni e popolazione totale; il tasso di scolarizzazione è misurato come rapporto tra popolazione > 6 anni in possesso di diploma di scuola secondaria e popolazione totale nella stessa classe di età.

viato alla definitiva approvazione. Il momento appare dunque propizio per un contributo che tenda a definire indicatori di carico antropo-economico come, sostanzialmente, quelli che proponiamo di seguito.

Il lavoro è ovviamente iniziale, aperto a ulteriori riflessioni, affinamenti e, soprattutto, ricerche puntuali e verifiche sul campo. Queste ultime, anche allo scopo di supplire al problema della disponibilità di dati territoriali disaggregati almeno a scala comunale, largamente condizionata dalla cadenza decennale dei censimenti.

Indicatori demografici. Un primo insieme di indicatori non può non riguardare l'andamento della copertura demografica e le caratteristiche strutturali della popolazione. Innanzi tutto, si sono prese in esame le dinamiche sia di lungo che di breve periodo, significative delle macro-tendenze verificatesi a scala regionale e inter-regionale nonché degli assestamenti recenti. Per il secondo aspetto, insieme alla classica struttura per età, con le conseguenti modificazioni del grado di dipendenza economica, si è ritenuto particolarmente significativo valutare la progressiva sostituzione della popolazione autoctona con quella immigrata, i cui riflessi appaiono del tutto evidenti in termini di propensione all'attività non meno che di trasformazione dei generi di vita.

Quanto alla *dinamica di lungo periodo* (1861-2001), il quadro risultante dalla figura 10 e dai dati sottostanti, pur scontando il fenomeno dello spopolamento montano entro cui le aree del cratere ricadono appieno, mostra esiti davvero estremi, probabilmente con pochi eguali nello stesso contesto italiano e, in particolare, appenninico. Solo 6 dei 57 comuni mostrano un indice relativo superiore al valore medio della regione Abruzzo ⁽¹⁹⁾ fatto = 100: nell'ordine, Bussi sul Tirino (PE, 142), L'Aquila (139), Scoppito (AQ, 131), Montorio al Vomano (TE, 111), Penna Sant'Andrea (TE, 110) e Torre de' Passeri (PE, 106). Si precipita, poi, a un valore di 79 per Poggio Picenze (AQ) per scendere altrettanto rapidamente a valori 20÷40 (20 comuni) e <20 (15 comuni), con il minimo di appena 6 per Santo Stefano di Sessanio (AQ).

Almeno tre considerazioni emergono con ogni evidenza:

- 1) l'effetto della polarizzazione urbana (L'Aquila);
- 2) l'effetto dell'industrializzazione, più e meno recente (Scoppito e Bussi sul Tirino);
- 3) l'effetto di apertura dei sistemi vallivi, unito alla prossimità di centri urbani costieri (Pescara per Torre de' Passeri) o sub-costieri (Teramo per Montorio al Vomano e Penna Sant'Andrea).

Nell'insieme apparirebbe enfatizzata una sorta di «isolamento demografico» del centro urbano, fatte salve le grandi dimensioni del suo territorio comunale (si veda oltre), all'interno del quale va in parte redistribuito il dato aggregato.

La *dinamica di breve periodo* (2001-2007 ^[20]; fig. 11) mostra una situazione assai diversa. Innanzi tutto, si osserva una sensibile convergenza tra il valore medio

(19) A sua volta pari a 147: 1.262.392 ab. nel 2001 contro 858.424 ab. nel 1861.

(20) Popolazione anagrafica al 1° gennaio 2008.

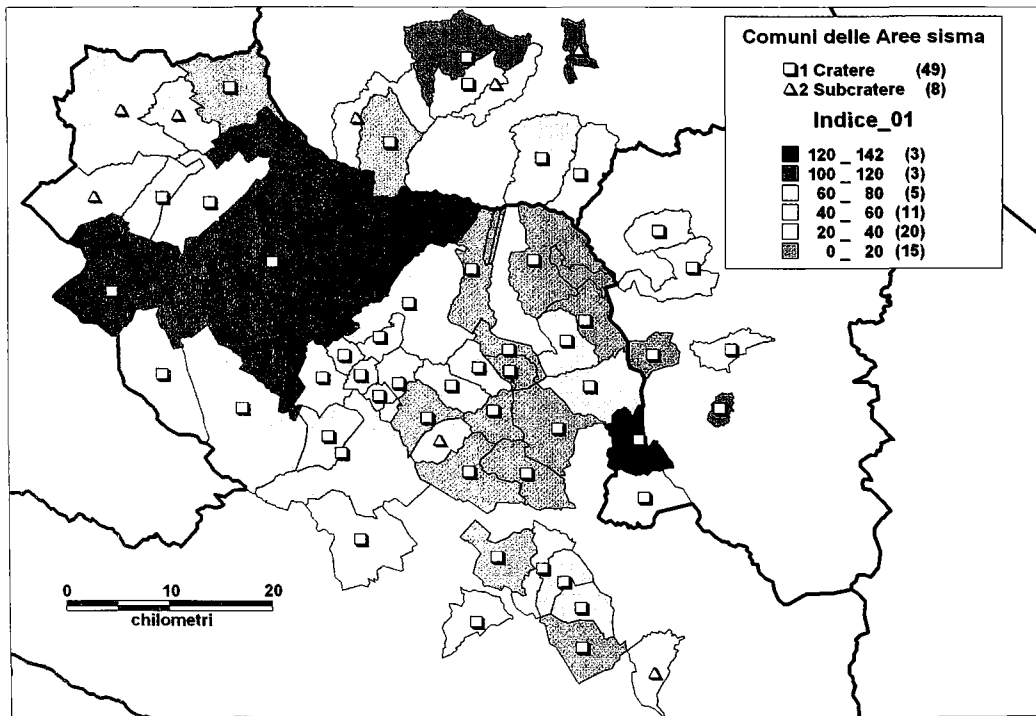


Fig. 10 – *Dinamica della popolazione di lungo periodo (1861-2001)*

Indice relativo (Abruzzo = 100) al censimento 2001 con base censimento 1861

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

di riferimento per il calcolo dell'indicatore (Abruzzo: 105 fatto = 100) e i valori distribuiti nell'area del cratere sismico, compresi fra il massimo di Pizzoli (AQ, 110) e il minimo di Villa Santa Lucia degli Abruzzi (AQ, 76). Certamente, per i 31 comuni con valori ≤ 95 la perdita demografica rimane pesante; di contro, sono 12 le unità amministrative con valori ≥ 100 .

È rilevante, però, che queste ultime ricadano tutte o nella corona urbana dell'Aquila o lungo l'asse viario della SS 17, con l'aggiunta dell'Altopiano delle Rocche per effetto dello sviluppo turistico. Sarebbe eccessivo parlare di contro-urbanizzazione in senso proprio ⁽²¹⁾; non tuttavia di decentramento urbano, ancorché di carattere residenziale più che funzionale, comunque potenzialmente in grado di estendere e rafforzare i legami di interazione fra la città e il suo *Hinterland*.

Le aree di perdurante sofferenza demografica si identificano, viceversa, nella media Valle dell'Aterno, nel versante meridionale e nella fascia pedemontana sud-orientale del Gran Sasso, evidenziando, con il depauperamento delle risorse umane, la crisi delle tradizionali attività economiche e le gravi carenze infrastrutturali, a cominciare dal sistema viario.

(21) Per una discussione terminologica e metodologica, nell'ottica geografico-economica, si veda Landini (1989).

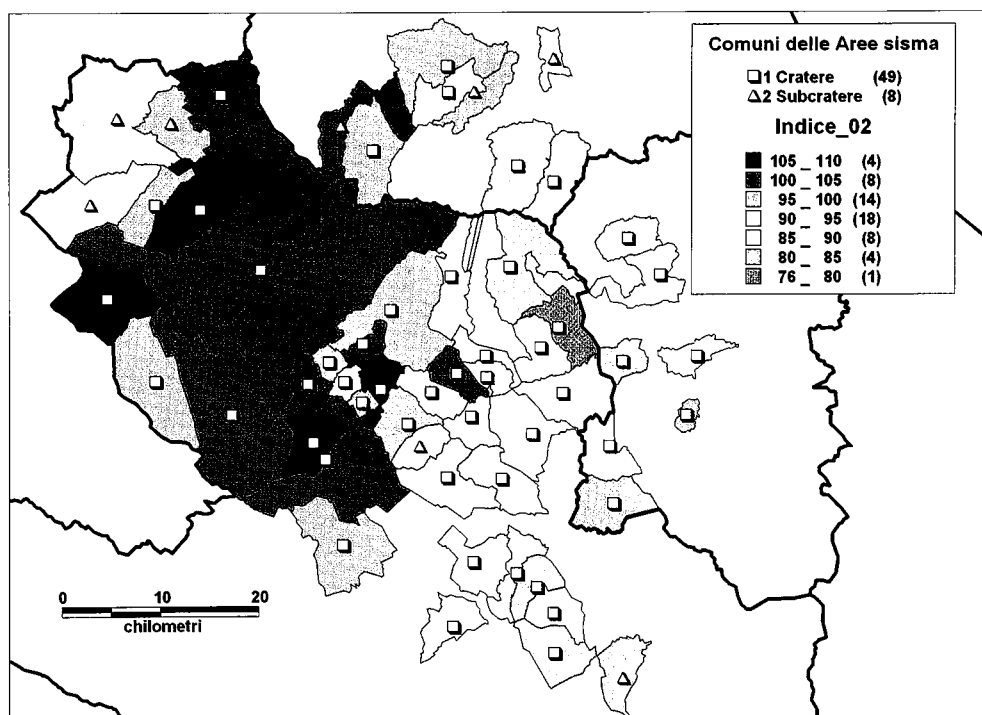


Fig. 11 – *Dinamica della popolazione di breve periodo (2001-2007)*

Indice relativo (Abruzzo = 100) al 1° gennaio 2008 con base censimento 2001

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

Il processo di senilizzazione della popolazione, che caratterizza le regioni economicamente mature giunte al compimento della transizione demografica, ha coinvolto anticipatamente l'Abruzzo per cause completamente diverse e ben note, legate all'emorragia migratoria del ventennio 1951-1971, che faceva seguito a esodi altrettanto poderosi verificatisi fra XIX e XX secolo. Il classico *indice di vecchiaia* ⁽²²⁾ vede pertanto la regione, con un valore di 162, situarsi ben 40 punti oltre la media italiana.

Assumendo tale valore come base di calcolo dell'*indice relativo di vecchiaia* (fig. 12), l'area del cratere si mostra, a sua volta, per gran parte affetta da un invecchiamento tanto accentuato da rischiare l'irreversibilità. Ed è questo, da tempo, uno dei nodi cruciali per la tenuta economica e sociale del territorio, che il sisma ha ulteriormente aggravato.

In effetti, appena 7 dei 57 comuni mostrano un indice relativo ≤ 100 , e di questi solo Scoppito e Pizzoli se ne distaccano in misura significativa (circa 30 punti), potendosi pertanto definire relativamente «giovani». L'Aquila (95 punti) esprime una relativa compatibilità con il carattere di area urbana; ma il resto del cratere, in

(22) Rapporto percentuale fra popolazione in età > 64 anni e popolazione in età 0-14 anni.

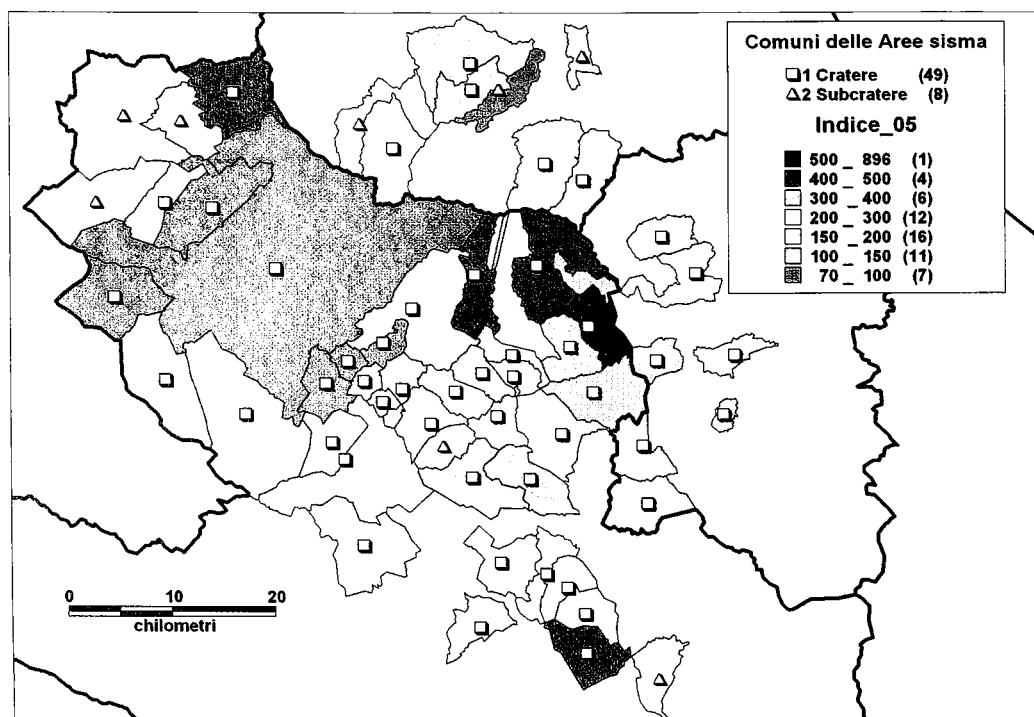


Fig. 12 – *Indice di vecchiaia della popolazione residente in complesso*

Indice relativo (Abruzzo = 100) al 1° gennaio 2008

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

tutte le sue componenti sub-regionali, forma un mosaico di valori davvero critici, tanto da rendere problematica la stessa definizione di classi significative per la rappresentazione cartografica.

L'*indice di dipendenza economica* ⁽²³⁾, come noto, si discosta dall'indice di vecchiaia nelle fasi intermedie del processo di senilizzazione della popolazione: l'aumentata incidenza relativa delle classi in età lavorativa dovuta al restringimento della base demografica nel suo complesso, e in particolare delle classi giovanili, mentre non è ancora estrema la transizione verso l'uscita dal lavoro per vecchiaia, fa sì che i valori crescano più lentamente. In effetti, l'Abruzzo, che fra il 1991 e il 2007 ha visto il proprio indice di vecchiaia salire da 103 a 162, nello stesso intervallo di tempo ha registrato una crescita dell'indice di dipendenza economica solo da 50 a 53, addirittura riducendo il valore relativo nei confronti della media italiana fatta = 100 (da 110 a 105).

Calcolando l'*indice relativo di dipendenza economica* su base Abruzzo (53 = 100) per l'area del cratere (fig. 13), si osservano, ai due estremi, valori ≤ 100 per L'Aquila e altri 11 comuni, prevalentemente nel suo *Hinterland*, e valori ≥ 150 per

(23) Rapporto percentuale fra popolazione in età non lavorativa (0÷14 anni e >64 anni) e popolazione in età lavorativa (15÷64 anni).

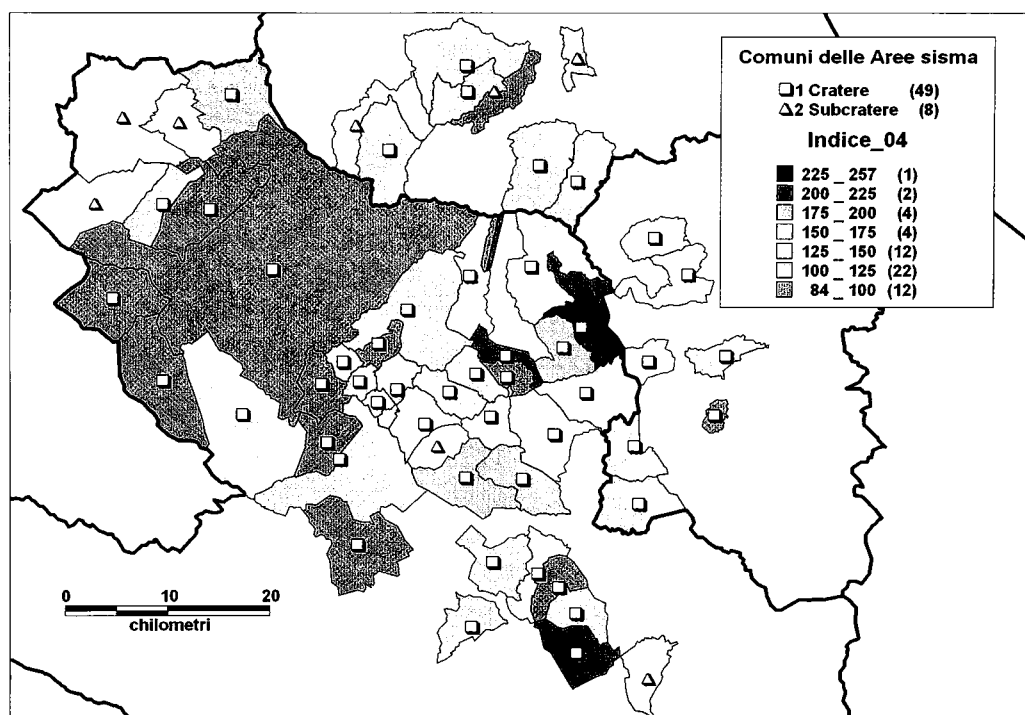


Fig. 13 – *Indice di dipendenza economica della popolazione residente in complesso*

Indice relativo (Abruzzo = 100) al 1° gennaio 2008

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

11 comuni a corona del massiccio del Gran Sasso, che ricalcano sostanzialmente l'area di invecchiamento strutturale. Nel complesso, la situazione appare in via di accentuata compromissione, se è vero che 35 dei 57 comuni si trovano almeno 10 punti oltre la media regionale, e fra questi anche i pochi caratterizzati da preesistenze industriali (Bussi sul Tirino) o attività turistiche (Rocca di Mezzo).

Rispetto agli indicatori precedenti, l'immigrazione straniera assume un ruolo fondamentale: di fronte al progressivo ribaltamento della «piramide delle età», infatti, l'apporto migratorio – costituito da classi giovani – fornisce allo stato attuale l'unica prospettiva di ripresa di un *trend* demografico positivo.

In Italia, il peso della popolazione straniera legalmente residente è salito dallo 0,6% nel 1991 al 5,7% nel 2007, fino al 6,5% nel 2008, avvicinando il valore relativo della Germania (8,8%, prima fra i maggiori paesi dell'UE) e superando quello di altri classici paesi di immigrazione come il Regno Unito (5,6%). L'Abruzzo, a sua volta, si pone nettamente al primo posto fra le regioni del Mezzogiorno, con il 4,7% nel 2007, salito ulteriormente al 5,2% nel 2008 (quasi 70.000 unità). I valori assoluti più alti si rilevano nelle province di Teramo (21.000; 6,8%) e L'Aquila (19.100; 6,2%), seguite da Chieti (17.000; 4,3%) e Pescara (12.700; 4%). Il maggior numero di immigrati proviene da Romania (18.000) e Albania (12.700), seguite da

Macedonia (4.900), Marocco (4.600), Cina (4.000), Ucraina (3.300), Polonia (3.000); fra gli altri paesi, Bulgaria (1.300) e Senegal (960) (dati ISTAT).

I dati evidenziano come le principali nazionalità corrispondano a quelle presenti nel quadro complessivo italiano, con l'eccezione della Macedonia, giustificata dalla prossimità geografica. Dal punto di vista occupazionale, gli immigrati trovano collocazione sia nella piccola industria di tipo distrettuale (provincia di Teramo, con una forte componente cinese, a spiccata vocazione imprenditoriale), sia nelle attività primarie delle aree interne (provincia dell'Aquila, dove si afferma la componente macedone, tipicamente rurale); meno nelle grandi aree industriali (provincia di Chieti) e nelle aree urbanizzate (provincia di Pescara), dove vengono impiegati nelle costruzioni e nei servizi banali.

L'*indice relativo di sostituzione* ⁽²⁴⁾ per le aree del cratere sismico (fig. 14) mostra valori estremamente diversificati, fra gli estremi di Arsita (TE: appena 14, pari allo 0,7% di popolazione straniera residente) e San Pio delle Camere (AQ: ben 475, pari al 22,5%), senza che vi si possano ravvisare discriminanti significative né sotto il profilo geografico né sotto quello più strettamente demografico. In effetti, i comuni con indici di sostituzione sia bassi che alti si distribuiscono un po' in tutte le sub-aree e in corrispondenza di andamenti della popolazione assoluta e indici di invecchiamento estremamente diversificati. L'unico caso di almeno relativa omogeneità su valori alti è dato, semmai, dall'*Hinterland* aquilano, tuttavia comprendente sia comuni della prima corona urbana e industriale, sia comuni rurali e montani.

Duplice può ritenersi la motivazione: da un lato, la casualità nella formazione dei primi nuclei nazionali, poi incrementati dal «passa parola» e dai ricongiungimenti, sia propriamente familiari che più ampiamente «clanici»; dall'altro lato, la prevalenza di attività agricolo-allevatrici, sostituite nella fascia sub-urbana dall'occupazione industriale-terziaria e forzatamente abbandonate nelle fasce marginali a causa dello spopolamento. Altro fattore significativo può individuarsi nella diffusione di attività artigianali, ivi compreso il settore edilizio.

Certamente, la posizione geografica, il profilo storico, la configurazione ed evoluzione funzionale dell'Aquila, del tutto peculiari nel quadro delle medie città italiane, danno ragione delle relative anomalie riscontrabili nel fenomeno migratorio. E se il comprensorio aquilano, molto prima dell'evento sismico, era divenuto area di crisi economica e sociale all'interno del modello di sviluppo abruzzese, ancor più per questo motivo vi pesano i limiti della normativa italiana in materia di programmazione dei flussi migratori: pur dovendosi considerare che la domanda espressa dal sistema territoriale riguarda maggiormente lavori non specializzati e che l'offerta interna di lavoro qualificato non trova sempre piena saturazione, una migliore integrazione della componente immigratoria sarebbe favorita da un aumento delle quote per i livelli professionali medio-alti e la piccola imprenditorialità. Allo stato, invece, effetto della massiccia presenza di stranieri impiegati in lavori di basso profilo appare solo il rapido mutamento della fisionomia socio-culturale nelle comunità marginali.

(24) Per *indice di sostituzione* si intende il rapporto percentuale fra popolazione residente straniera e italiana. L'indice relativo è calcolato sulla base del valore medio abruzzese al 1° gennaio 2008 (4,7%) fatto = 100.

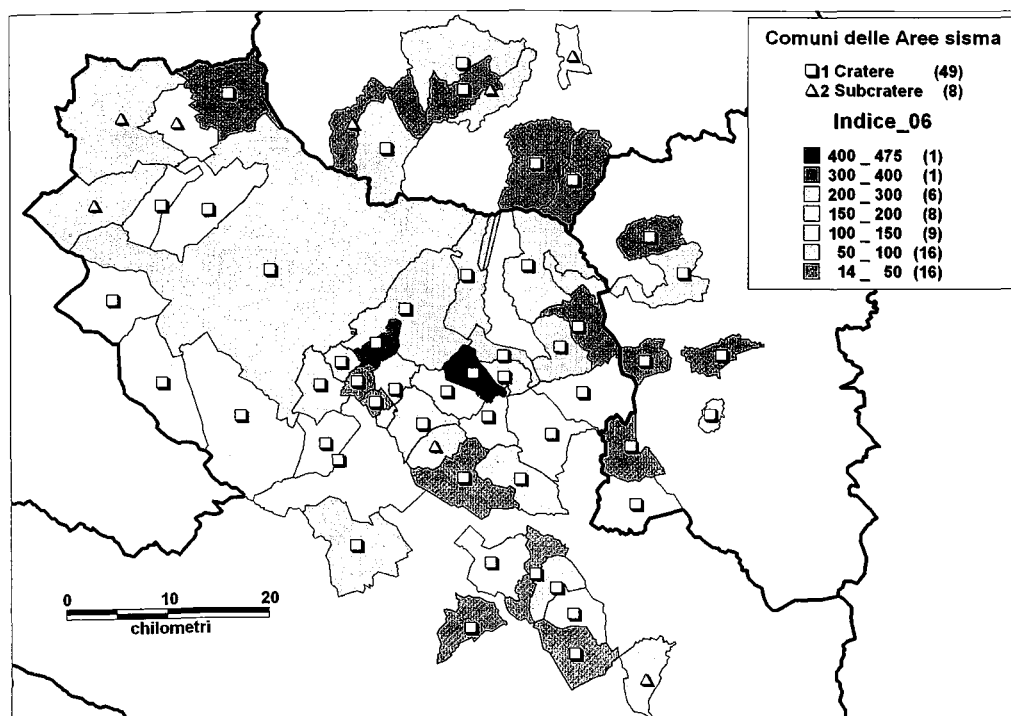


Fig. 14 – *Percentuale di sostituzione della popolazione residente italiana con quella straniera*

Indice relativo (Abruzzo = 100) al 1° gennaio 2008

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

Indicatori abitativi. Nell'ambito del patrimonio edilizio, nonostante il particolare valore monumentale del centro urbano e una capillare diffusione di emergenze storico-artistiche e religiose nell'intero territorio colpito dal sisma, è stato inevitabilmente il comparto abitativo a ripercuotere gli effetti più pesanti sulla popolazione locale. La presenza di una città di dimensioni importanti, mai più verificatasi negli eventi sismici italiani dal terremoto dello Stretto di Messina (1908) ⁽²⁵⁾, ha enfatizzato il problema, unitamente ai gravi danni subiti da importanti edifici pubblici; nondimeno, l'estensione dell'area sismica lo ha diffuso al punto da suscitare molteplici contrasti sulla pur ampia delimitazione del cratere.

Almeno quattro appaiono i caratteri significativi nell'analisi del patrimonio edilizio, al fine di valutarne la compatibilità territoriale in condizioni normali e il grado di rischio nell'eventualità del verificarsi di eventi calamitosi. Per rischio, ovviamente, si intende in primo luogo quello relativo alla solidità e allo stato di manutenzione delle strutture, ma non è da sottovalutare la pressione abitativa, ovve-

(25) Nello stesso Abruzzo, Avezzano, totalmente distrutta dal terremoto del 1915, contava all'epoca circa 11.500 abitanti, poco più di Pescara e Celano; mentre la cittadina laziale di Sora, colpita dal medesimo evento, non superava i 17.500 abitanti.

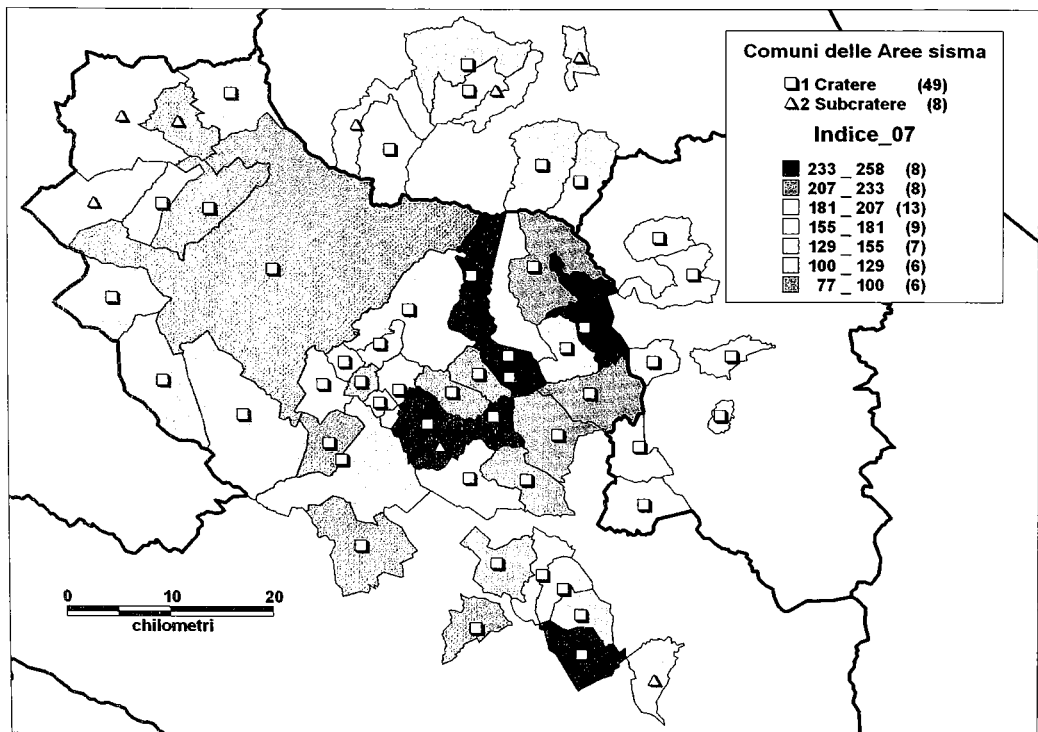


Fig. 15 – *Percentuale di abitazioni costruite prima del 1962*

Indice relativo (Abruzzo = 100) al censimento 2001

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

ro il grado di utilizzazione del patrimonio stesso nelle diverse condizioni geografiche ed economiche. Da ciò la scelta di indicatori sintetici capaci di offrire elementi di valutazione e di intervento ad ampio spettro ⁽²⁶⁾.

L'età degli edifici rappresenta, in teoria, il primo parametro significativo della solidità ed efficienza di un patrimonio edilizio, pur se, in mancanza di dati relativi al grado di manutenzione (per esempio, le ristrutturazioni effettuate), non è possibile attribuirvi un valore assoluto. In più, come drammaticamente dimostrato in occasione del terremoto aquilano, l'epoca di costruzione non corrisponde necessariamente alla qualità della stessa ove le tecniche recenti, indubbiamente più avanzate, non siano state applicate correttamente.

Ciò premesso, l'indice relativo su cui è costruita la figura 15 pone un discrimine temporale nell'anno 1962 ⁽²⁷⁾, da ritenersi quello maggiormente significativo rispetto sia alle tecniche di costruzione, superata l'emergenza post-bellica, sia della incipiente sensibilità per la prevenzione sismica.

(26) Per alcuni aspetti metodologici e per la ricostruzione storica del processo di evoluzione del patrimonio abitativo in Abruzzo, si veda Avarello e Fabietti (1986).

(27) Rilevazione al 14° Censimento Generale della Popolazione e delle Abitazioni, ISTAT, 2001.

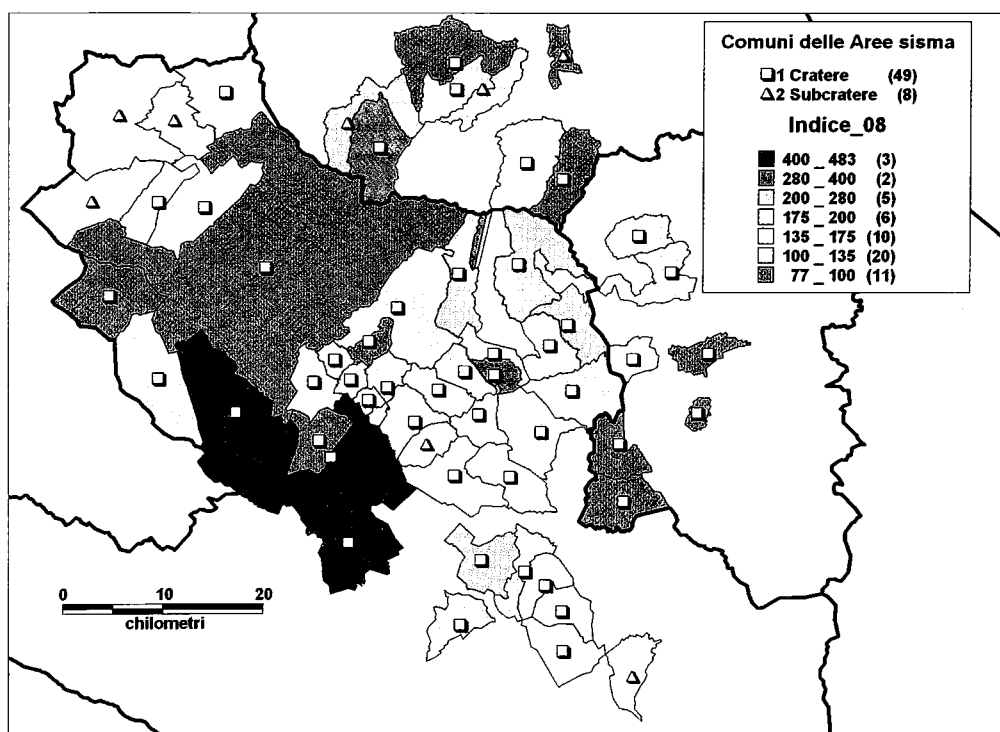


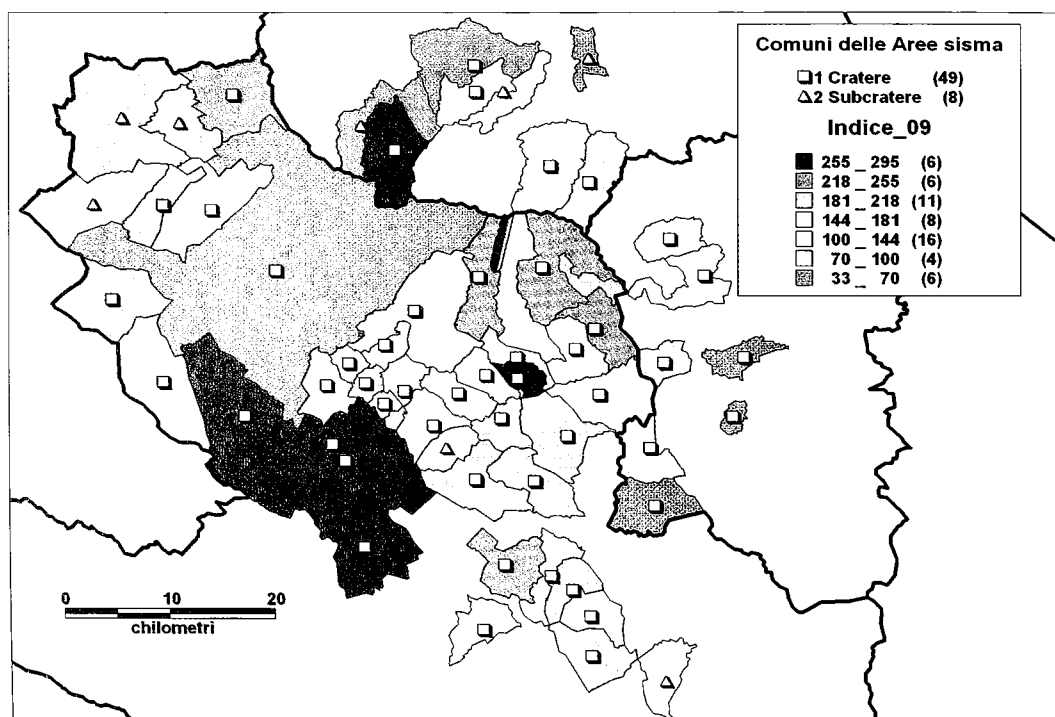
Fig. 16 – Numero di abitazioni per famiglia

Indice relativo (Abruzzo = 100) al censimento 2001

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

Muovendo da un valore medio abruzzese (fatto = 100) del 38,4% di abitazioni costruite prima di quella data, l'area del cratere mostra – come del tutto prevedibile – valori relativi assai elevati, corrispondenti alla storia dell'insediamento nelle aree interne della regione. Oltre a L'Aquila, solo 5 comuni mostrano valori ≤ 100 e altri 6 valori $100 \div 129$; si tratta per lo più di centri dell'*Hinterland* urbano o turistici, dove il patrimonio edilizio ha risentito di spinte residenziali ed economiche favorevoli al rinnovamento e ampliamento. All'opposto, ben 29 comuni registrano indici ≥ 181 , con gli estremi di 258 per Carapelle Calvisio e Santo Stefano di Sessanio, delineando un'area compatta fra Gran Sasso sud-orientale e Valle dell'Aterno.

Per misurare la *pressione abitativa* (fig. 16) si è assunto il dato relativo al numero medio di abitazioni rispetto al numero delle famiglie residenti. Fatto = 100 il valore abruzzese (1,43), sono questa volta i comuni più «esterni», nelle province di Pescara e Teramo, a registrare – insieme a L'Aquila, Scoppito, Rocca di Cambio e Poggio Picenze – i valori ≤ 100 , indicando un minore tasso di abbandono (nel caso di Poggio Picenze, un alto tasso di sostituzione: si veda sopra) e, per conseguenza, una pressione abitativa più elevata. La classe $100 \div 135$ (20 comuni) delinea un'ampia corona, intorno al capoluogo, dove lo spopolamento è stato limitato dalla prossimità al centro urbano, con l'aggiunta del decentramento residenziale (si veda sopra). Ad abbandoni progressivamente più consistenti vanno in gene-

Fig. 17 – *Percentuale di abitazioni non occupate*

Indice relativo (Abruzzo = 100) al censimento 2001

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

re attribuiti i valori delle classi intermedie (135÷280; 21 comuni), mentre i valori massimi (Pietracamela: 340; Rocca di Mezzo, Ovindoli, Lucoli: >400) fanno emergere, specularmente, l'effetto turistico legato al fenomeno delle seconde residenze, talora accentuato da possibili eccessi di produzione edilizia.

Appare evidente come ai valori di pressione più forti corrisponda, nel caso di eventi sismici, un maggiore rischio antropico diretto; a quelli più deboli, piuttosto, un rischio di tipo socio-culturale, con riguardo ai centri storici marginalizzati e semi-abbandonati, ed economico, per la possibile compromissione degli investimenti turistici.

Un altro indicatore classico di uso del patrimonio edilizio è dato dal *rapporto fra abitazioni occupate e non occupate*. Le seconde, nella media abruzzese, risultano pari al 28,9% delle abitazioni totali, valore in sé elevato e derivante dal *mix*, poc'anzi richiamato, dei fenomeni di spopolamento, da un lato, e di sviluppo turistico, dall'altro. L'indicatore, dunque, risulta per molti versi integrabile con il precedente.

Fatto = 100 il dato regionale (fig. 17), rientrano nella classe ≤ 70 il *core* urbano dell'area (L'Aquila, 55) e i comuni urbanizzati vallivi (Torre de' Passeri, 45 e Popoli, PE, 53; Montorio al Vomano, TE, 53), denotando l'effetto della concentrazione

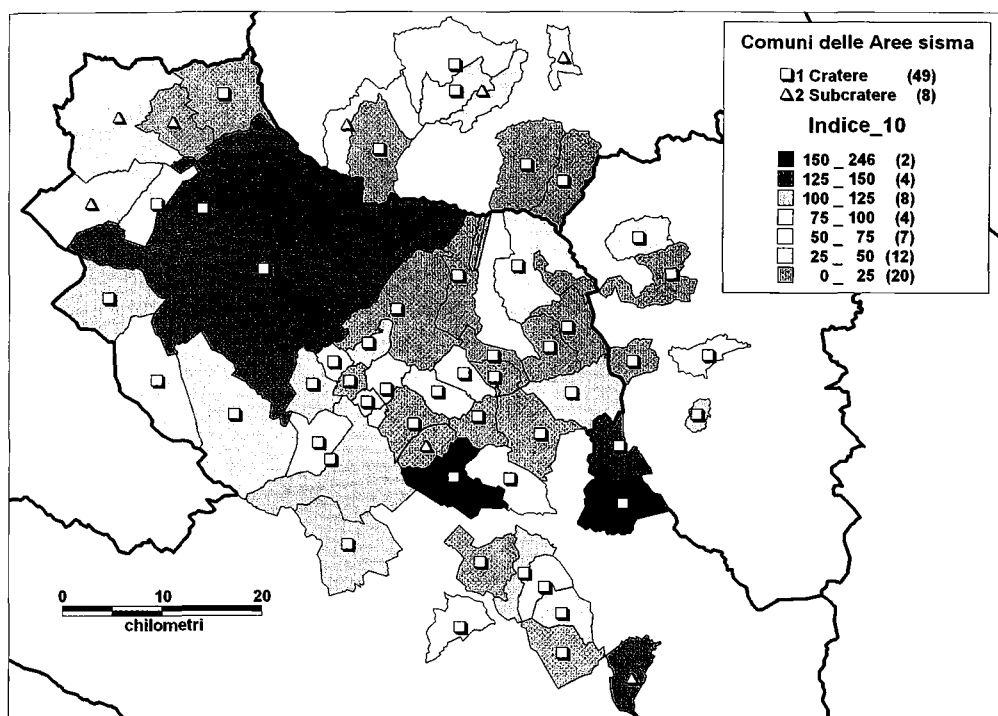


Fig. 18 – Percentuale di edifici a uso abitativo con struttura portante in cemento armato

Indice relativo (Abruzzo = 100) al censimento 2001

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

demo-economica sulla domanda abitativa; vi si aggiungono casi apparentemente anomali (Cugnoli, PE, 34; Penna Sant'Andrea, TE, 63), ascrivibili in qualche modo alla prossimità urbana (secondo abitazioni), che potrebbe parimenti spiegare alcuni valori della classe 70÷100, tuttavia aperta dal centro industriale di Bussi sul Tirino (PE, 71). Tali valori, come pure quelli delle classi successive almeno fino a 180, appaiono tuttavia spalmati in maniera discontinua e casuale, mentre più vicina all'indicatore precedente è la distribuzione dei valori molto elevati, per i quali possono ripetersi, pertanto, le considerazioni già espresse.

Nell'approfondimento della ricerca saranno comunque da valutare – mediante analisi sia *desk* sia sul campo – le tipologie di non-occupazione come pure quelle di utilizzazione delle abitazioni. L'indicatore qui elaborato permette comunque valutazioni di massima del fabbisogno abitativo e della relativa pianificazione di recuperi, rivalorizzazioni e nuove produzioni edilizie.

Certamente meno usuali, nell'analisi geografico-economica, sono gli indicatori relativi alle tecniche edificatorie, che, nel caso specifico, mirano a definire la *qualità delle strutture abitative* a fronte del rischio sismico. Del resto, l'ISTAT ha inserito per la prima volta nel 14° Censimento della Popolazione e delle Abitazioni (2001) apposite schede relative agli edifici. Dal 1996 al 2001, il Dipartimento della

Protezione Civile aveva promosso e realizzato, attraverso il Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti (GNDT), alcune campagne di rilevazione della vulnerabilità sismica riguardanti l'edilizia pubblica, privata, monumentale e, in alcuni casi, le reti infrastrutturali dell'Italia meridionale (GNDT, 1999).

Nella figura 18 è rappresentato l'*indice relativo per qualità della struttura portante*, misurato in base all'incidenza percentuale degli edifici in cui tale struttura è realizzata in calcestruzzo armato. Fatto = 100 il dato medio abruzzese (20,2%, di 4,5 punti inferiore al dato italiano), appare subito evidente come, nell'area del cratere sismico, ben 43 comuni su 57 presentino valori inferiori alla media, e non di poco: ≤ 25 in ben 20 casi; $25 \div 75$ in altri 19. L'Aquila mostra un valore di 144, a sua volta debole a fronte del rischio elevato cui la città era esposta in base alla ricorrenza degli eventi sismici; e non vale ripetere che, purtroppo, alcune delle strutture «moderne» si sono rivelate del tutto inefficienti. I valori ≥ 100 non descrivono, poi, un'area compatta intorno al capoluogo, se non lungo la direttrice Pizzoli-Ovindoli, lasciando scoperta tutta l'area montana, sia a NO che a SE. «Isole» di valori elevati si riscontrano nei comuni pescaresi di Popoli (161) e Bussi sul Tirino (144), mentre il valore massimo è del comune di Tione degli Abruzzi (246), lungo la Valle dell'Aterno, il cui elevatissimo rischio sismico è stato peraltro documentato nella precedente figura 8.

Anche in questo caso, il prosieguo della ricerca dovrà comportare decisi approfondimenti, a carattere necessariamente interdisciplinare. Tuttavia, in sede tecnica, si rileva come i dati ufficiali non siano in grado di fornire una conoscenza statistica di dettaglio sufficiente per analisi a scala maggiore, quale quella urbana. D'altra parte, l'uso di *database* diversi non è agevole, in quanto le metodologie di vulnerabilità comunemente impiegate (GNDT, 1994) richiedono la predisposizione di rilevazioni sul campo che, per il gravoso impegno di risorse umane ed economiche, finiscono per riguardare solo parti limitate dell'area di analisi (Frassine e Giovinazzi, 2004).

Dopo il terremoto, invero, è stato costituito dalla Protezione Civile un ampio gruppo di lavoro, con la partecipazione di circa 150 tecnici afferenti a Università (incluse le abruzzesi dell'Aquila e Chieti-Pescara), Istituti di ricerca (a partire dal CNR), Regioni e Province autonome, per la realizzazione di una mappa della micro-zonazione sismica finalizzata a valutare, nel massimo dettaglio, le compatibilità territoriali della ricostruzione (Regione Abruzzo). I primi risultati sembrano escludere casi di assoluta inedificabilità, rafforzando l'idea che sia stata carente, negli anni, la prevenzione in termini di caratteristiche anti-sismiche delle nuove costruzioni.

Indicatori di attività. Nell'analisi strutturale di un sistema regionale assumono ovvia rilevanza gli indicatori di attività e occupazione della popolazione. Il calcolo di tali indicatori rende particolarmente evidente il problema delle rilevazioni statistiche ad alto grado di risoluzione territoriale, in quanto dati disaggregati a scala comunale sono sistematicamente presenti solo nel censimento demografico, con la conseguenza di una serie fortemente discreta. D'altro canto, né le indagini trimestrali dell'ISTAT, a scala regionale, né i dati disponibili presso i Centri

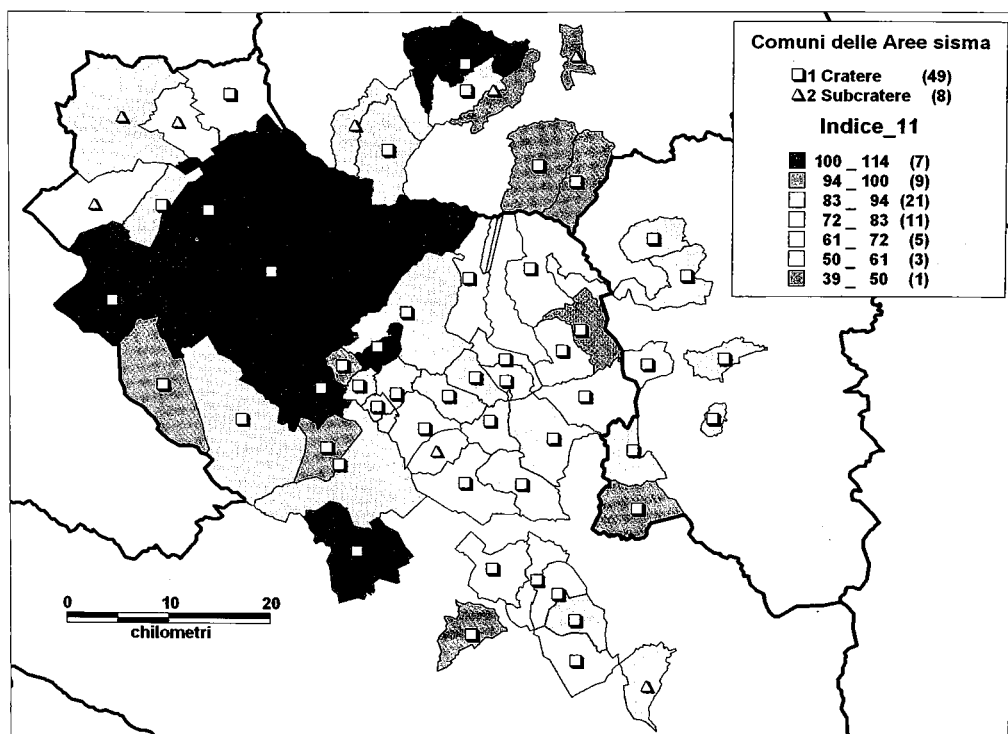


Fig. 19 – Tasso di attività della popolazione residente

Indice relativo (Abruzzo = 100) al censimento 2001

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

per l'impiego⁽²⁸⁾, a scala sub-provinciale, consentono alternative per la copertura analitica di un territorio composito come l'area del cratere. Nel caso di studio, pertanto, in considerazione sia del carattere che si vuole attribuire all'analisi, sia della necessità di trattare dati sincronici, gli indicatori di attività e di occupazione sono stati calcolati sulla base dei dati censuari.

La figura 19 mostra la distribuzione dell'*indice relativo del tasso di attività*⁽²⁹⁾. Posto a base il tasso di attività della popolazione abruzzese ($46,4 = 100$), di 2,2 punti inferiore a quello italiano, si osserva immediatamente come L'Aquila (108), con Pizzoli (107) e Scoppito (114), costituisca un'isola di valori relativi alquanto superiori alla media regionale; vi si aggiunge solo il centro turistico di Ovindoli (107). Lievemente al di sopra ($100 \div 102$) e al di sotto ($94 \div 100$) della media si pongono, poi, i valori di altri 12 comuni, dispersi nelle tre province ma con prevalenza del

(28) Istituiti con D.Lgs. 23 dicembre 1997, n. 469, attuativo della L. n. 59/1997 (detta Legge Bassanini, che ha modificato ampiamente le precedenti strutture pubbliche) e regolati da apposita Legge regionale (per l'Abruzzo: L.R. n. 76/1998, «Disciplina dell'organizzazione del sistema regionale integrato dei servizi all'impiego»), con delega alle Province.

(29) Rapporto percentuale tra popolazione attiva (o forze di lavoro: somma degli occupati e delle persone in cerca di occupazione) e popolazione in età ≥ 15 anni.

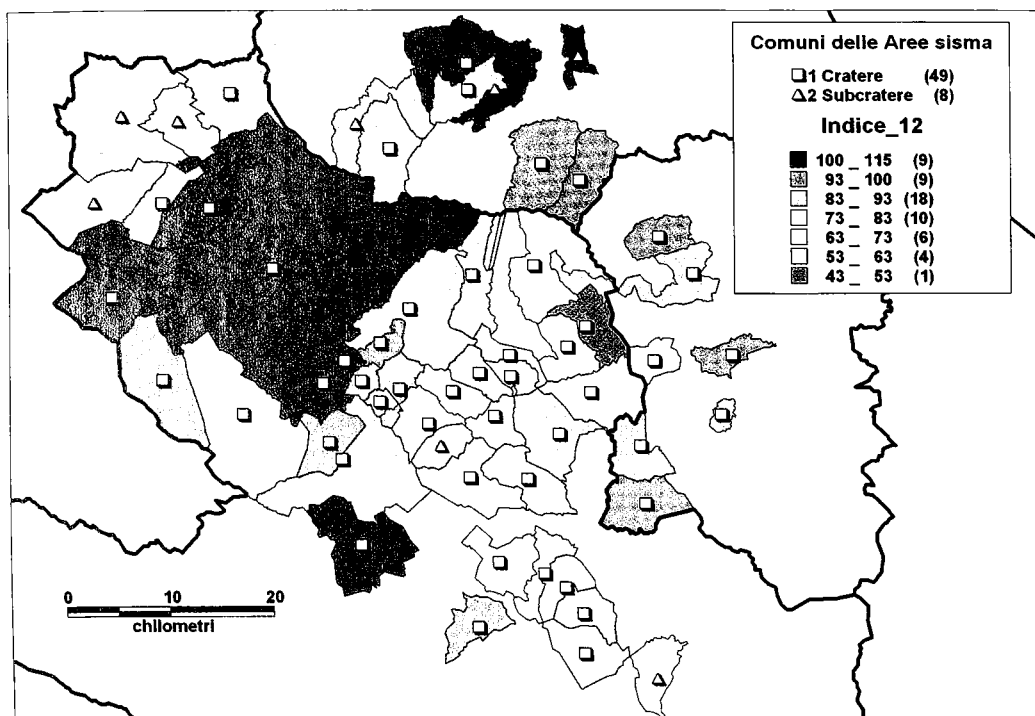


Fig. 20 – *Tasso di occupazione della popolazione residente*

Indice relativo (Abruzzo = 100) al censimento 2001

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

Teramano. Allontanandosi dal capoluogo verso le aree montane marginali, i valori decrescono con una certa regolarità, fino ai minimi di Acciano, Cocullo, Castelvetro Calvisio (tutti a 57) e Villa Santa Lucia degli Abruzzi (addirittura a 39).

Invecchiamento strutturale e marginalità economica bene spiegano questa situazione; essa, in aggiunta, vale a suffragare la tesi dell'isolamento dell'Aquila, già avanzata sopra e sulla quale torneremo. Appare evidente, infatti, come gli effetti di diffusione del genere di vita e dell'economia urbani siano assolutamente limitati, se non nulli. Nei comuni, pur periferici, delle province di Teramo e Pescara si osservano valori meno depressi rispetto all'*Hinterland* aquilano, come riflesso di una maggiore tenuta indotta dai processi di sviluppo delle aree vallive e costiere.

Il quadro territoriale si ripete sostanzialmente identico per quanto concerne l'*indice relativo del tasso di occupazione*⁽³⁰⁾ (fig. 20). In questo caso, il valore di riferimento fatto = 100, ovvero il tasso di occupazione medio della regione Abruzzo, è pari a 41,6, con un divario rispetto al valore italiano (42,9)⁽³¹⁾ di solo 1,3 punti.

Certamente, la scarsa attrattività delle aree interne resta alla base di una situa-

(30) Rapporto percentuale fra numero di occupati e popolazione in età ≥ 15 anni.

(31) Corrispondente in assoluto a 20,99 milioni di occupati. Per confronto, la stima al novembre 2009 è pari a 22,88 milioni di occupati.

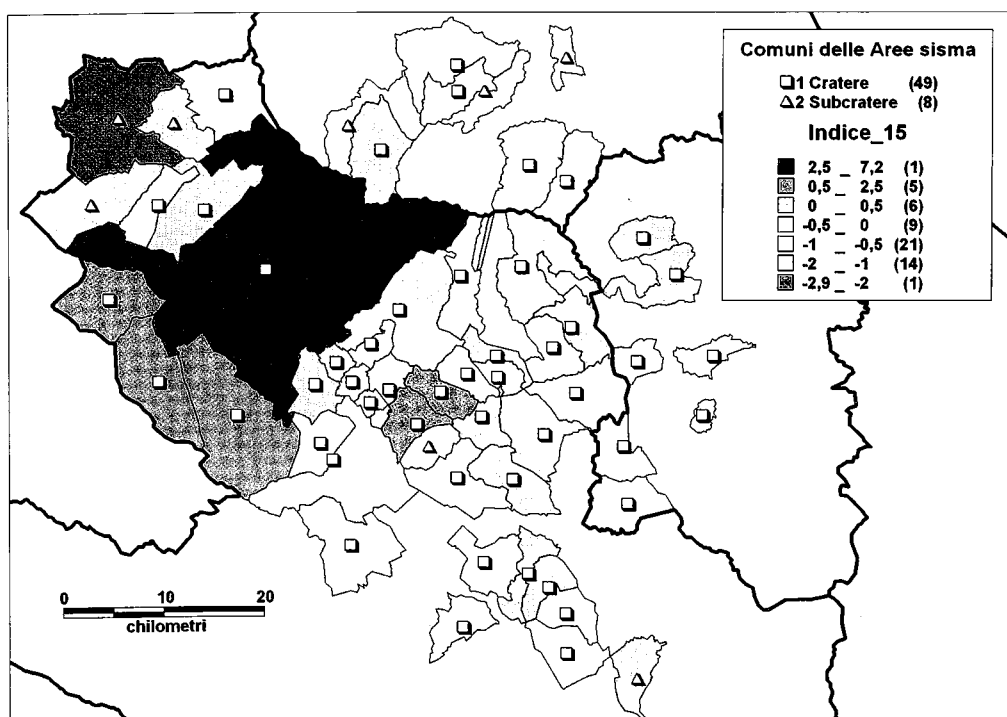


Fig. 21 – *Indice di concentrazione/rarefazione della popolazione attiva nei confronti della popolazione residente*

Calcolo per ambiti comunali di 20 km (si veda nota 33) al censimento 2001

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

zione occupazionale poco più che media nel polo urbano (109) e decisamente inferiore nella gran parte del territorio.

La semplice distribuzione dei tassi di attività a scala comunale non rende pienamente ragione dei fenomeni di *concentrazione/rarefazione della popolazione attiva*. Allo scopo di evidenziare questi ultimi, si è calcolato un apposito indicatore non più sulla base delle singole unità amministrative, bensì di ambiti territoriali individuati mediante la tecnica di analisi centrografica ⁽³²⁾ per cui ciascun comune viene di volta in volta considerato nucleo centrale di un ambito costituito da «corone» di altri comuni inclusi entro la distanza di un raggio esploratore predeterminato.

L'approccio per ambiti comunali produce una rilevante perequazione dei dati statistici. Quale esempio, si consideri la superficie territoriale nell'area del sisma: alla scala comunale il campo di variazione è compreso tra il massimo dell'Aquila (466,96 km²) e il minimo di Villa Sant'Angelo (5,26 km²), donde un elevatissimo rapporto (88,78) che, alla scala degli ambiti, si riduce ad appena 1,67 in ragione del nuovo massimo di Scoppito (1.614,10 km²) e del nuovo minimo di San Pio delle Camere (967,32 km²).

(32) Applicazioni sistematiche e più ampi ragguagli metodologici in Landini e altri (2001, pp. 357-358).

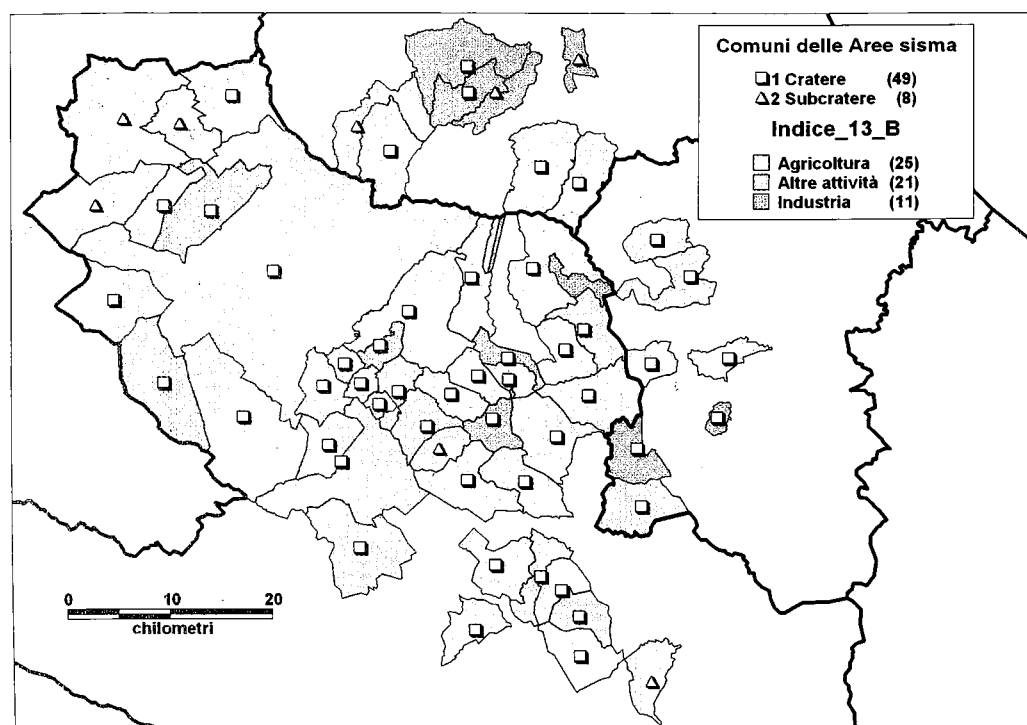


Fig. 22 – Settore di attività economica con massima specializzazione della popolazione attiva

Valori di riferimento: Abruzzo al censimento 2001. Calcolo per comuni

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

Nel caso di studio, in considerazione della dimensione relativamente limitata, nonché del frazionamento dell'area in esame, si è ritenuto ottimale l'impiego di un raggio esploratore di 20 km in linea d'aria dal centroide (sede municipale) di ciascun comune. A quest'ultimo è stata di volta in volta attribuita la sommatoria dei dati (popolazione residente e attiva) propri di tutti i comuni – anche esterni al cratere – ricadenti nell'ambito come sopra individuato, ai fini del calcolo ⁽³³⁾.

(33) La procedura per il calcolo della concentrazione/rarefazione riferita all'ambito X – costituito da n comuni con distanza Di dal comune centrale (quello dal quale l'ambito prende il nome) non maggiore di 20 km e avendo indicato con i ($i = 1, 2, \dots, n$) il comune generico – richiede preliminarmente di calcolare: $\sum Pi$ (P : popolazione residente in complesso); $\sum Ai$ (A : popolazione attiva); $\sum PiDi$ e $\sum AiDi$ (sommatorie dei prodotti delle distanze per le quantità di residenti e di attivi rilevati nei singoli comuni costituenti l'ambito X). Nella fase successiva si calcolano le distanze medie ponderate D_media_P pari a $\sum PiDi / \sum Pi$ (distanza media dei residenti in complesso dal comune centrale) e D_media_A pari a $\sum AiDi / \sum Ai$ (distanza media dei residenti attivi). Se la distanza media della popolazione attiva risulta inferiore a quella della popolazione residente in complesso sussiste la tendenza spaziale alla concentrazione, in caso contrario alla rarefazione. Ciò premesso, l'indicatore in questione è stato quantificato in termini percentuali tramite la relazione:

$$\text{indice di concentrazione} = 100 (D_media_P - D_media_A) / D_media_P.$$

Se l'indice per l'ambito X risulta positivo vi è concentrazione; se negativo, vi è rarefazione; se nullo, vi è indifferenza.

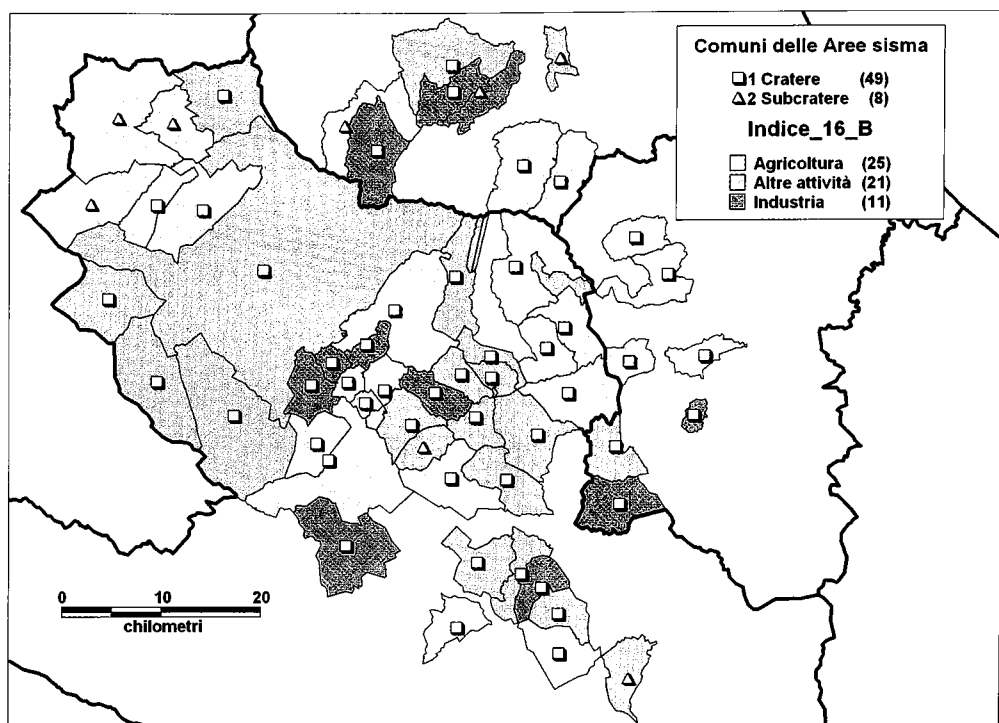


Fig. 23 – Settore di attività economica con massima concentrazione/rarefazione della popolazione attiva nei confronti della popolazione residente

Valori di riferimento: Abruzzo al censimento 2001. Calcolo per ambiti comunali di 20 km

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

Ancor più considerando l'effetto di perequazione sopra descritto, appare indiscutibile la concentrazione di popolazione attiva intorno al polo urbano, con un valore dell'indice (7,2) che distacca di oltre 5 punti il secondo e terzo ambito, centrati rispettivamente su Lucoli e Scoppito, mentre, degli altri, solo 9 presentano valori positivi. I valori negativi denotano la progressiva rarefazione, che raggiunge i massimi nelle aree montane marginali, coinvolgendo peraltro insieme i cui centroidi (come nei casi di Capitignano e Montereale) si trovano a non grande distanza dal capoluogo (fig. 21). Si avvalora ulteriormente, in tal modo, la tesi dell'isolamento economico dell'Aquila rispetto al suo *Hinterland*, tale da suffragare le ipotesi di scenario che verranno formulate in conclusione del lavoro.

Richiamato come il dato di popolazione residente attiva stia a indicare il settore, ma non necessariamente il luogo di lavoro o di ricerca dell'occupazione, l'*indice di specializzazione settoriale* ⁽³⁴⁾ sintetizza il «profilo» socioeconomico dei comuni analizzati.

(34) L'indice di specializzazione per il comune *X* nel settore *i*, nei riguardi della regione Abruzzo = 100, è dato dalla relazione:

$100 (\% \text{ attivi nel settore } i \text{ per il comune } X) / (\% \text{ attivi nel settore } i \text{ per la regione Abruzzo}).$

Con una relazione analoga si calcola l'indicatore per gli ambiti comunali.

Un indubbio elemento di semplificazione sta nel considerare i tre classici settori primario (Agricoltura), secondario (Industria) e terziario (Altre attività) ciascuno in forma aggregata. In tal modo si perdono informazioni significative, nell'area di studio persino più che in altre: il peso delle attività allevatrici in un contesto largamente pastorale, morfologicamente e climaticamente poco adatto alle colture; il peso delle attività manifatturiere rispetto alle costruzioni, generalmente meno competitive, e alle produzioni idriche ed energetiche, a loro volta spalmate da decenni di gestione pubblica; il peso dei servizi produttivi in senso stretto rispetto a quelli collettivi e amministrativi.

Con queste limitazioni, la struttura territoriale che emerge (fig. 22) appare tuttavia chiara: 21 comuni «terziari», a formare – salvo poche eccezioni, di cui l'unica significativa è rappresentata da Popoli – un'area compatta centrata sul polo aquilano; 25 comuni «agricoli», a corona quando non interstiziali; 11 comuni «industriali», di cui 4 in provincia di Teramo (come periferia, a monte, della concentrazione manifatturiera in Val Tordino) e 2 in provincia di Pescara, l'emergente Torre de' Passeri (come protendimento dell'industrializzazione di Val Pescara) e Bussi sul Tirino, polo storico del comparto elettrochimico peraltro da tempo in crisi di obsolescenza e difficile riconversione. A quest'ultima condizione è accomunata l'industria del capoluogo aquilano e dei comuni contermini, alcuni dei quali derivano il profilo industriale della popolazione attiva esclusivamente da motivi di prossimità, e dunque di pendolarismo. Significativa eccezione appare oggi Poggio Pienze, dove un'azienda locale di dimensioni medio-grandi ha dimostrato, nella prima fase della ricostruzione, elevate capacità competitive per la fornitura di nuove tecnologie edilizie anti-sismiche.

Applicando alla divisione settoriale del lavoro la tecnica centrografica di cui sopra, il quadro cambia di poco (fig. 23). La differenza più rilevante è, forse, l'inversione di profilo tra Popoli e Bussi sul Tirino, dove la prima passa a industriale per l'effetto di prossimità alla Conca Peligna (Sulmona), ancorché essa stessa in crisi, e la seconda a terziaria, per l'effetto di despecializzazione dell'ambito di riferimento entro il raggio di 20 km.

Ne scaturisce evidente l'esigenza di un rafforzamento della base produttiva e competitiva dell'area, che non può non passare per un processo di reindustrializzazione, a sua volta legato a reti funzionali e infrastrutturali di portata ben più ampia di quella locale.

Indicatori di localizzazione. I dati relativi alla localizzazione delle attività produttive ripropongono, per l'ennesima volta, la questione delle fonti. Poiché la rilevazione sistematica delle attività economiche (aziende e superfici nell'agricoltura; unità locali e addetti nell'industria e nel terziario), a livello comunale, fa riferimento alla sola fonte ufficiale ISTAT, peraltro vincolata alla cadenza decennale dei censimenti ⁽³⁵⁾, l'attuale periodo di fine decennio e, in aggiunta, le tra-

(35) I più recenti, rispettivamente: 5° Censimento Generale dell'Agricoltura, 2000; 8° Censimento Generale dell'Industria e dei Servizi, 2001.

sformazioni e le crisi sempre più frequenti e incisive che attraversano gli assetti economici regionali a ogni scala territoriale ne compromettono ormai la piena attendibilità.

Unica alternativa possibile sarebbe l'utilizzazione della banca-dati delle Camere di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura (CCIAA), la quale, pur se aggiornata in continuo, presenta a sua volta limitazioni legate al fatto che si tratta non di rilevazione diretta bensì di iscrizione, su domanda, al Registro delle imprese ⁽³⁶⁾.

Nel caso di studio, tuttavia, in considerazione del carattere strutturale che si è voluto attribuire all'analisi, si utilizzano i dati censuari, ponendo a confronto le distribuzioni degli attivi (in questo caso, dei soli occupati) residenti ⁽³⁷⁾ e degli addetti alle unità locali ⁽³⁸⁾ nei singoli comuni e negli ambiti territoriali come sopra determinati. Ciò, limitatamente alle attività extra-agricole, in quanto il Censimento dell'Agricoltura non fornisce dati relativi al numero di addetti.

Obiettivo è di misurare il *surplus/deficit di addetti*, ovvero le capacità attrattive e le marginalità economiche presenti nel territorio del cratere in termini di effettiva localizzazione. Anche in questo caso il mix delle attività considerate, industriali e terziarie, comporta che si tratti solo di un primo *screening*, da disaggregare per settori e comparti in una successiva analisi di dettaglio.

L'indicatore ⁽³⁹⁾ per comune (fig. 24) mostra appena 4 valori positivi (surplus), riferiti a L'Aquila (10%), Bussi sul Tirino (6%) e ai comuni minori di Montebello di Bertona (PE, 29%) e Fontecchio (AQ, 48%), per i quali ultimi, tuttavia, il risultato è reso scarsamente significativo dalla esiguità dei dati assoluti. Valori negativi (deficit) entro il 20% riguardano altri 6 comuni, fra cui Castelli (5%), Popoli (10%) e Montorio al Vomano (16%); 14 comuni presentano deficit 20÷40% e i restanti 33 negatività crescenti, che toccano il picco di 81% a Ocre (AQ).

Applicando l'indicatore agli ambiti (fig. 25), si compatta un'area a cavallo fra lievissimo surplus e lieve deficit intorno al polo aquilano, comprendente l'intero cratere teramano. Non si devono sottovalutare, in questo caso, alcuni effetti distorsivi insiti nella tecnica centrografica, per cui gli ambiti centrati sui comuni del versante orientale beneficiano dei valori positivi presenti nella fascia valliva e collinare volta alla costa.

(36) Una prima limitazione consiste nella tendenziale sopravvalutazione del numero di unità locali a causa di possibili scostamenti temporali nell'inizio di attività e/o nella cancellazione, nonché di eventuali duplicazioni nel caso di attività della stessa impresa in più comparti; una seconda, nella marcata sottovalutazione del numero di addetti, la cui dichiarazione non è obbligatoria. Indubbio vantaggio starebbe, invece, nel fatto che presso le CCIAA vengono registrate anche le imprese agricole, censite separatamente dall'ISTAT: ma, in questo caso, la sottovalutazione quantitativa è anche delle localizzazioni e risulta massiccia, escludendo la massima parte delle micro-aziende a conduzione diretta o part time, che di fatto non si iscrivono nel Registro camerale.

(37) Rilevazione al 14° Censimento Generale della Popolazione e delle Abitazioni, ISTAT, 2001.

(38) Rilevazione all'8° Censimento Generale dell'Industria e dei Servizi, ISTAT, 2001.

(39) L'indicatore di surplus/deficit di addetti per il comune X è quantificato dalla relazione:

$$100 \text{ (addetti in } X - \text{occupati extra agricoli in } X) / \text{occupati extra agricoli in } X.$$

Con una relazione analoga si calcola l'indicatore per gli ambiti comunali.

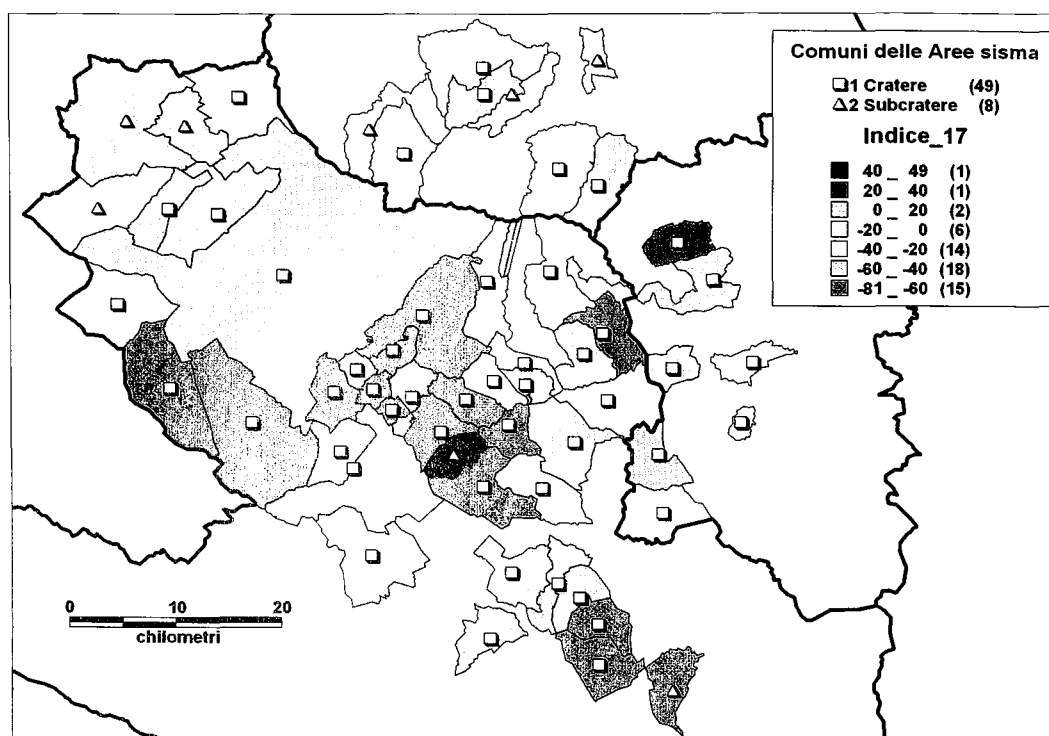


Fig. 24 – *Indice di surplus/deficit di addetti in % degli occupati extra-agricoli (1)*
 Calcolo per comuni ai censimenti 2001

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

Appare evidente, in ogni caso, come la sola polarità urbana dell'Aquila, pur dotata di capacità attrattiva, non sia in grado di assorbire, da sola, l'offerta di lavoro espressa dall'area del cratere sismico.

Uno scenario possibile. – Nel dualismo fra capoluogo politico-amministrativo e capoluogo economico della Regione Abruzzo, L'Aquila ha obiettivamente sofferto del proprio isolamento urbano, quasi di «città murata», splendidamente rappresentato dal centro storico. Ora, fra le opportunità di riassetto paradossalmente generate dall'evento sismico, emerge quella di una ristrutturazione del sistema urbano in chiave non più monocentrica bensì policentrica: ciò, con riferimento sia all'estesissimo territorio comunale, sia, e ancor più, all'intero territorio provinciale, che a sua volta copre il 46,8% della superficie regionale, pur ospitando solo il 23,2% della popolazione, e nel quale L'Aquila occupa una posizione geografica fortemente eccentrica (verso N).

I rapporti con il territorio amministrato, alle diverse scale, si sono giocati finora tra la dominanza gerarchica del capoluogo – oggi comunque superata dai nuovi orientamenti della pianificazione di area vasta – e le rivendicazioni autonomiste di centri inclusi nell'ambito comunale (per tutti, Paganica) nonché degli altri cen-

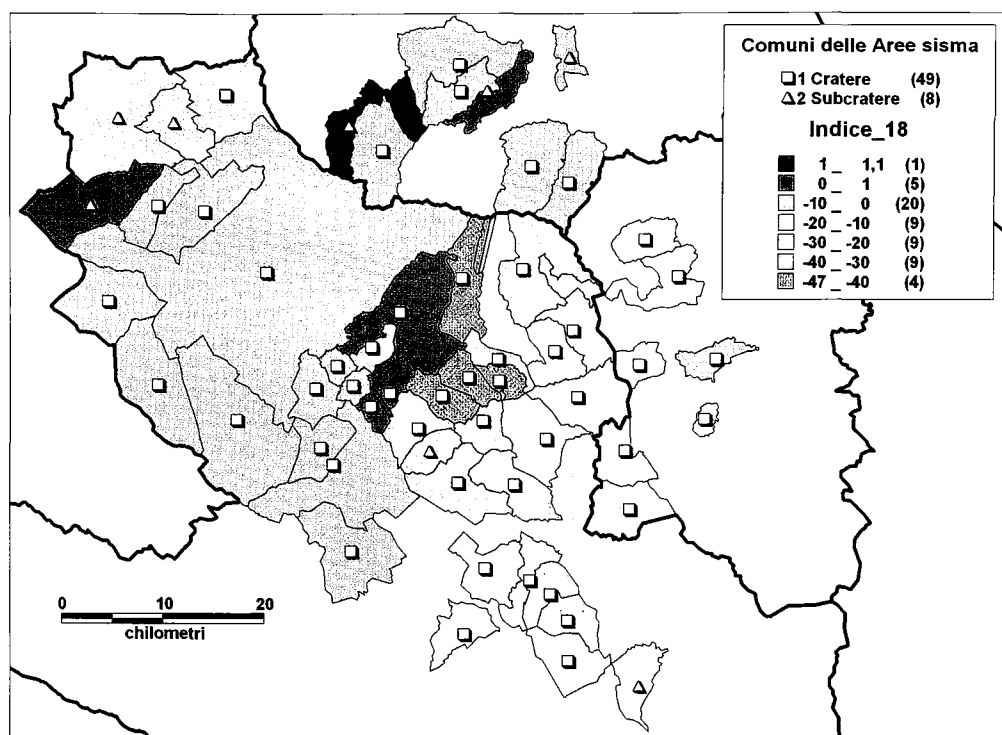


Fig. 25 – *Indice di surplus/deficit di addetti in % degli occupati extra-agricoli (2)*

Calcolo per ambiti comunali di 20 km ai censimenti 2001

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

tri urbani maggiori in ambito provinciale (Avezzano e Sulmona), pur se – queste ultime – rese probabilmente anacronistiche da un pur discusso orientamento nazionale che tenderebbe persino all'abolizione degli enti-provincia. Senza dire delle tendenze centrifughe di Castel di Sangro, centro semi-urbano all'estremo margine meridionale della provincia, che tuttavia rivendica un ruolo di polarità comprensoriale (effettivamente crescente, negli anni recenti, verso l'area turistica di Roccaraso) e, con esso, maggiore attenzione dal centro.

Fermo restando il ruolo di polarità terziaria superiore dell'Aquila, esso va tuttavia distinto dal pur indiscutibile valore di immagine e culturale del centro storico, il cui restauro comporterà inevitabilmente tempi lunghi; mentre le centralità (facoltà universitarie, centri di ricerca e alta formazione, industrie di eccellenza) distribuite nel territorio comunale e in quelli contermini hanno la possibilità di recuperare piena funzionalità in tempi assai più brevi.

Si ripropone, a questo punto, il nodo cruciale del sistema urbano. In passato, le infrastrutture autostradali, a partire dalla bretella iniziale Roma-L'Aquila (A24), hanno determinato dapprima una sorta di ricentralizzazione del capoluogo regionale, ma subito dopo una progressiva attrazione (quasi assorbimento) nell'area romana, con conseguenze di svuotamento funzionale, dipendenza localizzativa e pendolarismo di lunga portata, ulteriormente accentuate dall'apertura della dira-

mazione Torano-Pescara (A25) e dalla prosecuzione verso Teramo della A24. In una futura prospettiva di regionalizzazione integrata, allora, il circuito A24-A25-SS 153 ⁽⁴⁰⁾-SS 17 ⁽⁴¹⁾ dovrebbe divenire l'intelaiatura portante del triangolo urbano L'Aquila-Avezzano-Sulmona (e, da quest'ultima, Castel di Sangro), sul quale impostare nuove politiche di filiera industriale, ovvero di sistema integrato in cui le singole specializzazioni (elettronica, meccanica, chimica) vengano connesse e rese complementari, abbandonando la struttura localizzativa per nuclei/consorzi a sé stanti e ormai, di fatto, superati.

Si è fatto cenno, sopra, alla fase della localizzazione incentivata dell'industria abruzzese nel secolo scorso. Fra gli anni Sessanta e i primi anni Settanta venivano costituiti Aree e Nuclei di Sviluppo Industriale (ASI, NSI) distribuiti sul territorio in coerenza con le unità sub-regionali che, in Abruzzo, corrispondevano alle partizioni geografiche naturali (bacini fluviali e conche intermontane), più ancora che amministrative ⁽⁴²⁾. A ciascuna area o nucleo si riferiva un Consorzio intercomunale, che tuttavia non assumeva realmente il carattere di organo decisionale rispetto alle strategie produttive, mentre il corrispondente ambito territoriale rappresentava di fatto il bacino di pendolarismo della manodopera. Le maggiori aziende insediate negli agglomerati (unità locali decentrate da imprese esterne), a loro volta, operavano scelte dettate dalle politiche dell'epoca, in funzione più delle agevolazioni ottenibili che non della possibile integrazione fra loro e con il tessuto produttivo locale. Ove pure si venivano a delineare specializzazioni produttive, dunque, esse dipendevano da scelte esogene e si legavano alla presenza di aziende *leader* di singoli comparti: così avveniva per le telecomunicazioni e la chimica farmaceutica nella Conca Aquilana o per la meccanica a Sulmona (Landini, 2009).

Emblematico è il caso del polo aquilano, riconvertito in elettromeccanico e poi elettronico, entrato da tempo in una crisi irreversibile per carenza di innovazione, oltre al venir meno degli incentivi pubblici. Tuttavia, nello steso comparto elettronico, dagli anni Novanta si è localizzato ad Avezzano lo stabilimento Micron Technology Italia (circa 1.800 addetti), che produce dispositivi a semiconduttore e rappresenta un polo tecnologico di eccellenza mondiale.

Già dagli anni Settanta, peraltro, cominciavano a emergere, nel Teramano, fenomeni riconducibili alla tipologia dei distretti industriali: complessi territoriali e produttivi formati da aziende di piccola o media dimensione (PMI) a imprenditorialità endogena. Concentrazioni di piccole imprese manifatturiere locali si sono venute progressivamente a determinare anche in altre aree, rappresentando un momento fondamentale di ristrutturazione dello spazio economico regionale e portando l'Abruzzo, a partire dagli anni Ottanta, a inserirsi pienamente nel processo di crescita dell'economia periferica, fondato appunto sulla diffusione delle PMI.

(40) Bussi-Navelli, con almeno parziali caratteristiche di scorrimento veloce.

(41) In fase di ampliamento nella tratta Navelli-L'Aquila.

(42) ASI della Val Pescara, già a carattere interprovinciale; NSI dell'Aquila (Conca Aquilana), Avezzano (Fucino), Sulmona (Conca Peligna), Teramo (Valle del Tordino), Vastese (Valle del Trigno) e Val di Sangro, i due ultimi destinati a trasformarsi, successivamente, in ASI.

A favorire quest'ultima tendeva la legislazione nazionale (L. 317/1991), mirando a definire in ogni regione le aree aventi caratteristica di distretto industriale. Non è però casuale che, dei quattro distretti «normativi» individuati dalla Regione Abruzzo nel 1996, in provincia dell'Aquila ricadesse solo la Piana del Cavaliere (Carsoli-Oricola), come effetto di decentramento industriale dall'area romana.

In una nuova ottica di sviluppo, sostenuta per prime dalle associazioni imprenditoriali (Confindustria), si chiede ora, per i distretti industriali abruzzesi, una rimodulazione secondo schemi più moderni e aderenti alle esigenze di strategia industriale, accentuate dalla crisi del 2008-2009, abbandonando i soli criteri di contiguità e adottando logiche di *cluster* ovvero filiera di settore (Landini, 2009, p. 140). In altri termini, si prospettano scenari di possibile complementarità territoriale/settoriale fondati su fattori di competitività quali poli di innovazione su trasferimento tecnologico, nuovi materiali, servizi e competenze.

Tale complementarità si dovrebbe estendere alle funzioni pubbliche (gestione delle infrastrutture primarie, sanità, istruzione), creando nuovi sistemi di mobilità e, con ciò, operando anche forme di ridistribuzione residenziale e produttiva nei centri minori. Appare del tutto evidente come si tratti di un'occasione da non perdere per la provincia aquilana, dove le eccellenze – come detto – non mancano davvero, a cominciare dal capoluogo: eccellenze non solo tecnico-scientifiche (si pensi ai Laboratori INFN del Gran Sasso), ma naturalistiche, culturali, turistiche e persino agricole (recupero del sistema-Fucino). A condizione, però, che i poli urbani si riconnettano fra loro e con il tessuto insediativo disperso.

Un nuovo modello, dunque, in grado di attingere una soglia demografica e funzionale competitiva nei confronti dell'area metropolitana Pescara-Chieti: probabilmente, l'unica possibile soluzione al problema del divario tra fascia costiera e zone interne.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- ASSOCIAZIONE NAZIONALE ITALIANA DI INGEGNERIA SISMICA (ANIDIS), *www.anidis.it*.
- ADAMOLI L., *Le cause dei terremoti in Abruzzo*, in GHISETTI GIAVARINA (1984), pp. 129-143.
- AVARELLO P. e W. FABIETTI, *Case e abitazioni in Abruzzo 1951-1981*, Pescara, CLUA, 1986.
- BARATTA M., *I terremoti d'Italia. Saggio di storia geografia e bibliografia sismica italiana*, Torino, Fratelli Bocca, 1901 (ristampa anastatica: Sala Bolognese, Forni, 1979).
- BERTINI T., *Ambiente geologico e condizioni di rischio nell'Abruzzo adriatico: i lenti movimenti di versante*, in «Memorie della Società Geologica Italiana», Roma, 1987, pp. 333-340.
- BIGI S., F. CALAMITA e S. CORRADO, *Assetto strutturale dell'Appennino centrale esterno*, in SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA (a cura di), *Guide geologiche regionali. Abruzzo*, Milano, BE-MA Ed., 2003, pp. 30-40.

- BOSCHI E., *Relazione*, in *Atti del Convegno: Sono prevedibili i terremoti e le eruzioni vulcaniche (13-14 aprile 1989)*, Roma, Dipartimento Protezione Civile-Commissione Grandi Rischi, pubbl. n. 17, 1990, pp. 21-30 e 241-244.
- BOSI C. e T. BERTINI, *Geologia della media valle dell'Aterno*, in «Memorie della Società Geologica Italiana», Roma, 1970, pp. 719-777.
- CERASANI E., *Marruvium e S. Sabina, Memorie storiche di due civiltà*, Pratola Peligna, Tip. Grafica Italia, 1986.
- CLEMENTI A. e E. PIRODDI, *L'Aquila*, Roma-Bari, Laterza, 1986 (coll. «Le città nella storia d'Italia»).
- CRESCENTI U., *Sulla deviazione dei fiumi adriatici marchigiani*, in «Geologia Applicata e Idrogeologia», Bari, 1972, 7, pp. 45-55.
- CRESCENTI U., *Caratteristiche geologiche*, in MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE, *Piano di gestione naturalistica della Riserva Naturale Orientata Valle dell'Orfento*, Roma, 1982, pp. 13-27 («Collana Verde», 61).
- CRESCENTI U., *Il rischio geologico in Abruzzo*, in *Atti del seminario di studio sul tema: La geologia nella pianificazione del territorio*, Teramo, Amministrazione Provinciale di Teramo e Ordine dei Geologi della Regione Abruzzo, 1988, pp. 6-36.
- DEL RE G., *Descrizione topografica, fisica, economica e politica del paese che, partito dagli Appennini e bagnato dal Tirreno, dallo Ionio e dall'Adriatico, discorre dal Tronto all'estrema meridionale costa delle Calabrie*, Napoli, Tipografia Dentro la Pietà de' Turchini, 1830-1835, voll. 3.
- DEMANGEOT J., *Géomorphologie des Abruzzes Adriatiques*, Parigi, CNRS, 1965 («Mémoires et Documents»).
- DI FILIPPO D. e L. MARCELLI, *Uno studio sul terremoto del Gran Sasso d'Italia del 5 settembre 1950*, in «Annali di Geofisica», Roma, 1951, pp. 213-239.
- FERRARI G., *La pericolosità sismica e l'analisi degli effetti sugli abitati*, in VARRASSO (1989), pp. 355-377.
- FRASSINE L. e S. GIOVINAZZI, *Basi di dati a confronto nell'analisi di vulnerabilità sismica dell'edilizia residenziale: un'applicazione per la città di Catania*, in *Atti XI Convegno Nazionale ANIDIS: L'ingegneria Sismica in Italia (Genova, 2004)*, (consultabile in http://adic.diseg.unige.it/pubblicazioni/vulnerabilita_e_rischio_sismico.pdf).
- GALLI P. e R. CAMASSI (a cura di), *Rapporto sugli effetti del terremoto aquilano del 6 aprile 2009, Rapporto congiunto DPC-INGV, 2009* (consultabile in www.protezionecivile.it).
- GHISSETTI GIAVARINA A. (a cura di), *Terremoti e centri storici*, Lanciano, Carabba, 1984.
- GRUPPO NAZIONALE PER LA DIFESA DAI TERREMOTI (GNDT), *Scheda di esposizione e vulnerabilità e di rilevamento danni di primo livello e secondo livello (muratura e cemento armato)*, Roma, 1994.
- GRUPPO NAZIONALE PER LA DIFESA DAI TERREMOTI (GNDT), *Censimento di vulnerabilità degli edifici pubblici, strategici e speciali nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia*, vol. 1, *Relazione generale*, L'Aquila, Dipartimento della Protezione Civile, 1999.
- GUIDOBONI E., *Terremoti: quando storia e sismologia si interrogano*, in VARRASSO (1989), pp. 315-333.

- ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA (INGV), <http://esse1.mi.ingv.it>.
- ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA (INGV), *Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale*, 2004.
- LANDINI P., *Modelli socio-demografici e realtà urbane: un confronto problematico*, in *Atti XXV Congresso Geografico Italiano (Taormina, 1989)*, Catania, Dipartimento di Scienze Storiche, Antropologiche e Geografiche dell'Università, 1989, IV, pp. 109-118.
- LANDINI P., *La geografia degli insediamenti industriali*, in C. FELICE, A. PEPE e L. PONZIANI, *Storia dell'Abruzzo*, Roma-Bari, Laterza, 1999, pp. 97-109 («Storie regionali», 5).
- LANDINI P., *Il sistema-imprese fra crisi e cambiamento*, in CENTRO REGIONALE DI STUDI E RICERCHE ECONOMICO-SOCIALI, *19° Rapporto sulla economia abruzzese – 2008*, L'Aquila, CRESA, 2009, pp. 135-140.
- LANDINI P. e G. MASSIMI, *I sistemi geo-economici abruzzesi. Una lettura integrata area-le-reticolare*, L'Aquila, CRESA, 2005.
- LANDINI P., G. MASSIMI, C. LEFEBVRE, P. MAZZARA, B. CARDINALE, M. DI DESIDERO, M. FUSCHI e M. LA NAVE, *Modello di sviluppo socio-economico e regionalizzazione sostenibile in Abruzzo. Criteri metodologici d'indagine e principali risultati*, in B. MENEGATTI, M. TINACCI MOSSELLO e M.C. ZERBI (a cura di), *Sviluppo sostenibile a scala regionale*, Bologna, Pàtron, 2001, pp. 351-420.
- LANDINI P. e P. PROPERZI, *Una esperienza applicativa interdisciplinare. Le «carte dei luoghi» nella nuova legislazione urbanistica regionale*, in «Bollettino della Associazione Italiana di Cartografia», Firenze, 2005, 123-125, pp. 9-23, tavv. f.t.
- MANFREDINI M., *Lineamenti geologici della catena del gran Sasso d'Italia*, in *Omaggio al Gran Sasso. Volume celebrativo del centenario CAI L'Aquila 1874-1974*, Bologna, CAI, 1975, pp. 91-96.
- MASSIMI G., *Paesaggio e vicende sismiche in Abruzzo*, in GHISSETTI GIAVARINA (1984), pp. 7-24.
- MASSIMI G., *Aspetti geomorfologici*, in *Abruzzo. Guida ai parchi e riserve naturali*, Regione Abruzzo-CARSA, Pescara, 1996, pp. 22-31, 103-111.
- MASSIMI G., *Il paesaggio*, in G. MASSIMI (a cura di), *Altopiano delle Rocche, Media valle dell'Aterno e Conca Subequana*, in «Regione Abruzzo», Suppl. 2000, pp. 9-259.
- MASSIMI G. e B. CARDINALE, *Paesaggio e sue dinamiche evolutive nell'alto bacino del Vomano*, in A. MARINO e M. DEI SVALDI (a cura di), *Terra amara e amata*, Teramo, Edigrafital, 2003, pp. 21-51 (coll. «Monografie del Gran Sasso», 1).
- MAZZARA P., *Edilizia abitativa e costo della prevenzione sismica in Abruzzo (1946-1981): un tentativo di valutazione geografica*, in *Atti XXIV Congresso Geografico Italiano (Torino, 1986)*, Bologna, Pàtron, 1989, IV, pp. 91-96.
- MELETTI C. e V. MONTALDO, *Stime di pericolosità sismica per diverse probabilità di superamento in 50 anni: valori di ag*, Progetto DPC-INGV S1, 2007 (consultabile in <http://esse1.mi.ingv.it/d2.htm>).
- MERLO C., *L'Aquila. Ricerche di geografia urbana*, Roma, Cremonese, 1942 («Pubblicazioni dell'Istituto di Geografia della R. Università di Roma», ser. A, 6).
- MIGLIORINI P., *Calamità naturali*, Roma, Editori Riuniti, 1981.
- ORTOLANI M., *Il sub-appennino abruzzese*, in «RGI», Firenze, 1960, pp. 13-30.
- PECCI M. e A. SCARASCIA MUGNOZZA (a cura di), *Il Gran Sasso in movimento. Risultati*

- del monitoraggio e degli studi preliminari sulla frana del 22 agosto 2006*, Roma, Istituto Nazionale della Montagna, 2007 (coll. «Quaderni della Montagna», 2).
- POSTPISCHL D. (a cura di), *Atlas of Iseisml Maps of Italian Earthquakes*, Bologna, CNR, 1985.
- PROPERZI P., *Sistemi di pianificazione regionale e legislazioni regionali*, in «Urbanistica», Roma, 2003, 121, pp. 60-64.
- PROTEZIONE CIVILE, *Classificazione sismica dei comuni italiani*, Documento del 16 gennaio 2006 (consultabile in www.protezionecivile.it/cms).
- RANALLI G., *Valutazione del pericolo della liquefazione dei materiali sabbiosi e considerazioni su alcuni siti abruzzesi*, in GHISETTI GIAVARINA (1984), pp. 7-24 e 25-42.
- REGIONE ABRUZZO, [www.regione.abruzzo.it/microzonazione sismica](http://www.regione.abruzzo.it/microzonazione_sismica).
- ROUBAULT M., *Le catastrofi naturali sono prevedibili*, Torino, Einaudi, 1973 (ed. orig.: Parigi, 1970).
- SABATINI F., *La regione degli altopiani maggiori d'Abruzzo. Storia di Roccaraso e Pescocostanzo*, Genova, Sigla Effe, 1960.
- SABETTA F., *Sequenza sismica dell'Abruzzo: analisi delle registrazioni accelerometriche*, in ENEA, *Giornata di studio «Il terremoto dell'Abruzzo del 6 aprile 2009. Analisi e riflessioni»*, Roma, 22 settembre 2009 (pdf consultabile in www.enea.it).
- SLEJKO D. (a cura di), *Pericolosità sismica del territorio nazionale (documento consegnato al Sottosegretario per il Coordinamento della Protezione Civile il 15.07.1996)*, Milano, 1996 (pdf consultabile in <http://emidius.mi.ingv.it/gndt/ps.html#pericolosita>).
- SPADEA M.C., M. VECCHI, P. GARDELINI e S. DEL MESE, *The Earthquake of January 22 and September 9, 1349*, in POSTPISCHL (1985), pp. 16-17.
- STUCCHI M., C. MELETTI, A. ROVIDA, V. D'AMICO, e A.A. GOMEZ CAPER, *Terremoti storici e pericolosità sismica dell'area aquilana*, Report 3/1, Pavia, IUSS Press, 2009.
- TALLINI M., A. GIAMBERARDINO, A. PASCULLI, N. SCIARRA, M. CALISTA e M. MANGIFESTA, *La frana mista di Penna S. Andrea (Teramo-Abruzzo): criteri preliminari e metodologia di controllo*, in *Atti I Congresso Nazionale AIGA (Chieti 19-20 febbraio 2003)*, Roma, Rendina Editori, 2003, pp. 645-654.
- VARRASSO A.A. (a cura di), *I terremoti e il culto di Sant'Emidio*, Chieti, Vecchio Faggio, 1989.
- VEZZANI L. e F. GHISETTI, *Carta geologica dell'Abruzzo 1:100.000*, Regione Abruzzo-Settore Urbanistica, Beni ambientali e Cultura, Firenze, SELCA 1998.

SEISMICITY, SETTLEMENT AND ECONOMY. GEOGRAPHICAL ANALYSIS IN EARTHQUAKE AREAS OF ABRUZZO. – The earthquake that shocked Abruzzo on the 6th of April 2009 is a well known event on a world scale because of some peculiarities emphasized by mass media such as the organization of one of the G8 meetings in L'Aquila, just a few weeks after the seism, and the conditions for re-building. Those peculiarities have promoted an international involvement for aids together with a widespread knowledge of the territory which has become a symbol of the difficult relationship between man and nature. The aim of this paper has two objectives: on one side, pointing out the seismologic, geomorphic and landscape conditions where the earthquake has caused the most destroying effects; on the other side, re-reading the socioeconomic conditions of the territory, cer-

tainly even more worsened by the quake. Moreover, it is worth thinking on the role of geography in Italy that has given a fundamental contribution to seismic studies. Geographers from Abruzzo researched especially about cost estimation for seismic prevention which is a subject of great interest. The area of the seismic crater is sited on different geomorphic and naturalistic units. As re-building must come off in a territory located quite entirely within the national and regional system of protected areas, the description of its physical feature has been focused on specific areas such as Velino-Sirente Regional Park, Gran Sasso-Monti della Laga National Park and Maiella National Park as well as Aprutino Sub-Apenine. The second part of this paper focuses on identifying some criteria to define the level of both wealth and socioeconomic discomfort both on sub-regional and local scale. Seismic crater remains, anyway, the present case-study in order to work out an analysis useful not only for a re-building and productive raising phase but also for all the communes, villages and towns damaged seriously by the quake and useful to scheduling and planning as well. Urban attraction effects on a territory where L'Aquila results in an isolated position will be stressed. Thus starting from the latter fundamental consideration, a new urban system from a polycentric viewpoint will be proposed in order to support not only new industrial models but also public and private services. That seems to be the only one solution to reduce the difference between the coast strip and the inland areas in Abruzzo.

Università «G. d'Annunzio» di Chieti-Pescara, Dipartimento di Economia e Storia del Territorio

Università «G. d'Annunzio» di Chieti-Pescara, Dipartimento di Studi Filosofici, Storici e Sociali

landini@unich.it

massimi@unich.it