

MICROZONAZIONE SISMICA

Relazione illustrativa

scala 1:10.000

Regione Lazio

Comune di Tarano



<p>Regione</p> <p>LAZIO</p>	<p>Soggetto realizzatore</p>  <p>G.EDI.S. S.r.l. Sede Amministrativa: P.zza Martiri della Libertà, 54 02047 Poggio Mirteto (RI) Sede Legale: Via Frattina, 10 - 00187 Roma Tel. 0765/441102 - Fax 0765/206263</p> <p>Responsabile del progetto: Dott. Geol. David Simoncelli</p> <p>Elaborazioni cartografiche e GIS: Dott. Roberto Sofia</p>	<p>Data</p> <p>Gennaio 2015</p>
------------------------------------	--	--

INDICE

1. Introduzione	pag. 2
2. Definizione della pericolosità di base e degli eventi di riferimento	pag. 4
3. Assetto geologico e geomorfologico	pag. 9
4. Dati geotecnici e geofisici	pag. 11
5. Modello del Sottosuolo	pag. 13
6. Interpretazione e incertezze	pag. 14
7. Metodologie di elaborazione e risultati	pag. 15
8. Elaborati cartografici	pag. 18
8.1 Carta delle indagini	pag. 18
8.2 Carta geologico tecnica per la microzonazione sismica	pag. 18
8.3 Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica	pag. 19
9. Conclusioni	pag. 22
Bibliografia	pag. 23

1 INTRODUZIONE

Nella necessità di programmare studi di dettaglio di pericolosità sismica locale, preventivi alla redazione di Strumenti Urbanistici ed in ottemperanza alla OCDPC n. 52/2013, del 20 Febbraio 2013 è stato condotto uno studio di Microzonazione Sismica di Livello 1° (di seguito MS1) del territorio comunale di Tarano (Rieti).

Gli attuali Indirizzi e Criteri di Microzonazione Sismica emanati dalla Protezione Civile nel 2008 evidenziano l'importanza della microzonazione sismica del territorio, indicando come essa si debba produrre nelle fasi di pianificazione urbanistica a scala comunale. Tali studi si richiedono solo nelle aree di effettivo interesse urbanistico, cioè nei centri abitati e nelle aree di potenziale espansione e di riqualificazione urbanistica. I livelli di approfondimento sono vari e si possono riassumere in questo modo:

- Il primo livello di approfondimento consiste in un'analisi preliminare delle condizioni geologiche, geomorfologiche e morfologiche. In questo modo si individuano le aree suscettibili di effetti locali in cui effettuare gli studi successivi e fornisce indicazioni sugli approfondimenti necessari;
- Il secondo livello è richiesta e ritenuta sufficiente nelle aree prive di particolari complicazioni, nelle quali sono attesi solo effetti di amplificazione. Per questi tipi di valutazioni si eseguono indagini geofisiche di tipo standard e una stima dei fattori di amplificazione tramite tabelle e formule;
- Il terzo livello è invece richiesto nelle aree con particolari condizioni di pericolosità locale (es. terreni potenzialmente liquefacibili, pendii instabili e potenzialmente instabili, ecc.) o laddove sono previsti opere ed edifici di

rilevante interesse pubblico. Per questo tipo di analisi sono richieste indagini in sito e in laboratorio ed elaborazioni più approfondite.

Considerata la scala di analisi, nell'ambito delle scelte di un Piano Strutturale Comunale è considerata idonea una microzonazione sismica di massima di primo livello, utile per fornire una classificazione qualitativa del territorio, definendo altresì le aree a maggiore e minore pericolosità sismica locale e indicando i siti in cui sono ritenuti necessari ulteriori approfondimenti. Le indagini di secondo e terzo livello sono demandate alle successive fasi di pianificazione urbanistica.

Nel presente Studio sono stati seguiti due approcci fondamentali, l'uno di tipo geologico/geomorfologico mediante la caratterizzazione dell'assetto stratigrafico e strutturale delle unità in affioramento, dei lineamenti geomorfologici, dello stato di consistenza e fratturazione dei terreni, attraverso l'acquisizione di note di letteratura, rilevamenti di campagna di controllo e taratura, nonché il ricorso alla banca dati di archivio professionale per quanto concerne prove geognostiche in situ in siti limitrofi, l'esecuzione di n°7 sondaggio geognostico a carotaggio continuo, spinti a profondità variabili dai 15 ai 30 m dal p.c., alcuni dei quali con prove S.P.T. in foro, n° 2 pozzi idrici, rispettivamente di 30 e 65 m dal p.c., e numerose prove penetrometriche sia di tipo medio (DPM) che di tipo superpesante (DPSH) al fine di pervenire ad una modellazione ideale dei terreni in termini di proprietà geotecniche e reologiche (carta Geologico tecnica per la microzonazione sismica).

Il secondo approccio è di tipo puramente geofisico mediante l'individuazione dei profili di velocità delle onde sismiche di taglio attraverso prospezioni indirette n°5 MASW, e N°6 misure di rumore ambientale (con Tromino®), per l'individuazione dei periodi fondamentali di vibrazione dei siti, mediante misure di microtremiti a stazione singola (HVSr).

2 DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DI BASE E DEGLI EVENTI DI RIFERIMENTO

La pericolosità di base del territorio comunale di Tarano viene di seguito definita sulla base dei dati di sismicità storica, e della “Nuova classificazione sismica del territorio della Regione Lazio”.

Sismicità storica

I dati di sismicità storica riguardanti l'area in esame sono stati reperiti dall'archivio DBMI11¹ prodotto recentemente dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (I.N.G.V). L'archivio contiene dati di eventi sismici al di sopra della soglia del danno, verificatisi in Italia nel periodo 1000 – 2006.

Nella tabella 1 sono riportati gli eventi significativi relativi alla storia sismica del territorio di Tarano. Per ogni evento sismico, elencato per magnitudo decrescente, sono riportati: la data e l'ora di occorrenza, il valore di intensità sismica raggiunto nel comune, il sito epicentrale e la relativa intensità sismica.

Nella Figura 1 è invece riportato il grafico anno/intensità per i principali eventi sismici individuati nel territorio comunale di Tarano (Ri).

¹ M. Locati, R. Camassi e M. Stucchi (a cura di), 2011. DBMI11, la versione 2011 del Database Macrosismico Italiano. Milano, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11>, DOI: 10.6092/INGV.IT-DBMI11

Storia sismica di Tarano
[42.355, 12.596]

Numero di eventi: 14

Effetti	In occasione del terremoto del:			
I [MCS]	Data	Ax	Np	Io Mw
7	1349 09 09	Aquilano	17	9 5.88 ±0.31
7	1915 01 13 06:52	Avezzano	1041	11 7.00 ±0.09
2	1949 10 27 19:08	LABRO	9	6-7 4.97 ±0.34
5-6	1997 09 26 00:33	Appennino umbro-marchigiano	760	5.70 ±0.09
5-6	1997 09 26 09:40	Appennino umbro-marchigiano	869	8-9 6.01 ±0.09
3-4	1997 10 03 08:55	Appennino umbro-marchigiano	490	5.25 ±0.09
5	1997 10 06 23:24	Appennino umbro-marchigiano	437	5.46 ±0.09
5-6	1997 10 14 15:23	Appennino umbro-marchigiano	786	7-8 5.65 ±0.09
3	1997 11 09 19:07	Appennino umbro-marchigiano	180	5-6 4.90 ±0.09
4	1998 04 05 15:52	Appennino umbro-marchigiano	395	6 4.81 ±0.09
5-6	1998 08 15 05:18	MONTI REATINI	233	5-6 4.45 ±0.09
NF	2000 03 11 10:35	Alto Aniene	211	6 4.29 ±0.09
4-5	2001 03 23 00:50	Sabina	87	5 3.60 ±0.19
3-4	2005 12 15 13:28	Valle del Topino	361	5-6 4.66 ±0.09

Tabella 1: Principali eventi sismici registrati nel comune di Tarano (Ri)

Dalla tabella e dalla successiva figura si evidenzia come l'archivio riporti oltre al terremoto di L'Aquila del 1349, terremoti per lo più recenti, successivi al 1915 (Avezzano). Queste considerazioni ci inducono a ritenere incompleto il catalogo sismico relativo al comune di Tarano.

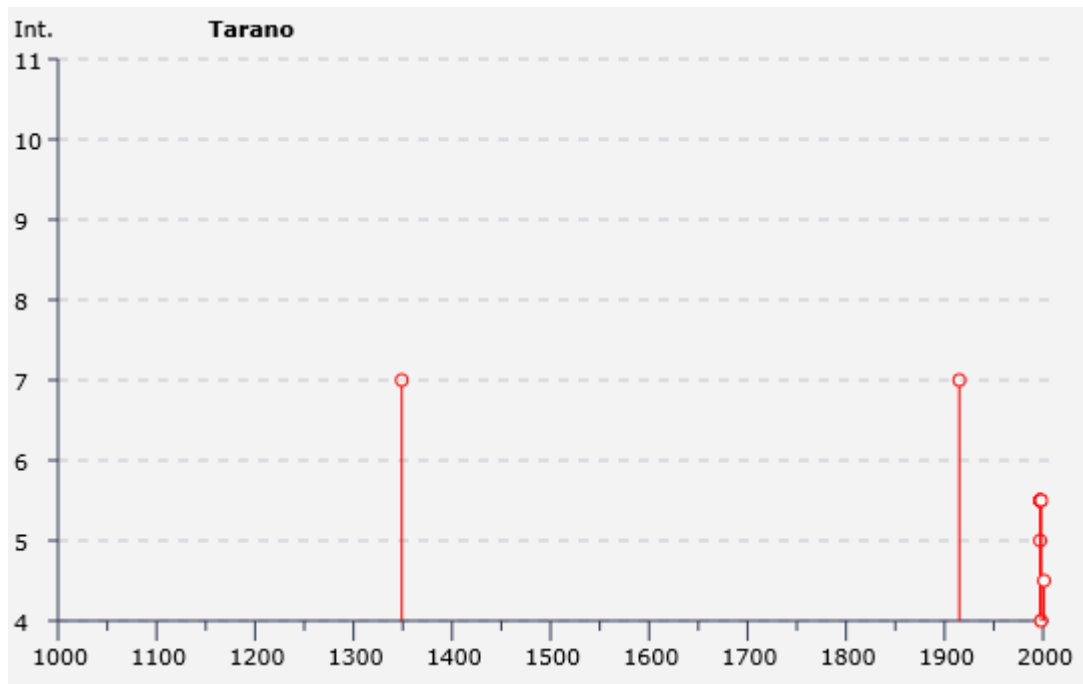


Figura 1: Grafico tempo/intensità per la storia sismica di Tarano (Ri)

Nel quadro delle classificazioni sismiche regionali, il comune di Tarano venne inserito nell'Atlante della Classificazione Nazionale del 1983.

La nuova classificazione, che in parte utilizza e aggiorna la classificazione sismica proposta nel 1998 dal Gruppo di Lavoro istituito dal Servizio Sismico Nazionale, è articolata in 4 zone: le prime tre corrispondono, dal punto di vista della relazione con gli adempimenti previsti dalla Legge 64/74, alle zone di sismicità alta ($S=12$), media ($S=9$) e bassa ($S=6$), mentre la zona 4 è di nuova introduzione.

Ciascuna zona sismica risulta contrassegnata da un diverso valore di massima accelerazione orizzontale al "bedrock" (suolo di categoria A), detta a_g , i cui valori risultano espressi come frazione dell'accelerazione di gravità e riferiti ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni, corrispondente ad un periodo di ritorno di 475 anni (periodo di ritorno per edifici di classe 1). Tali valori vengono riportati nella seguente tabella:

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [ag/g]	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [ag/g]
1	> 0,25	0,35
2	0,15 - 0,25	0,25
3	0,05 – 0,15	0,15
4	< 0,05	0,05

Tab. 2 - Valori di accelerazione orizzontale massima in funzione della zona sismica

Successivamente, in ottemperanza alla DGR Lazio n°766 del 01.08.2003 che modifica l'Ord. P.C.M. n°3274 del 20.03.2003, il Comune di Tarano è stato inserito in **Zona 2**, equiparata alla precedente Seconda Categoria Sismica. Successivamente con l'OPCM 3907/2010 è stata attribuita al comune di Tarano un $a_g=0,15365$.

In seguito, con Delibera di Giunta Regionale n. 387 del 22 maggio 2009, è stata approvata la “Nuova classificazione sismica del territorio della Regione Lazio in applicazione dell’Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3519 del 28 Aprile 2006 e della DGR Lazio 766/03”.

La nuova riclassificazione si basa soltanto su 3 Zone Sismiche a differenza delle quattro della precedente classificazione del 2003, con la scomparsa della zona sismica 4. La Zona Sismica 1, quella più gravosa in termini di pericolosità sismica, non presenta sottozona in quanto il valore di a_g max previsto per il Lazio non giustifica ulteriori suddivisioni. Pertanto la creazione di sottozona ha interessato soltanto le zone sismiche 2 e 3, con la suddivisione in 4 sottozone sismiche (dalla 2A, ovvero la maggiore sottozona della zona sismica 2, fino alla sottozona sismica 3B, corrispondente alla sottozona meno pericolosa della zona sismica 3) come si

evince dalla Tab. 3. Nella Regione Lazio, infatti, i valori di accelerazione a_g dell'elaborato all'84°percentile dell'INGV-DPC sono compresi fra 0.278g e 0.065g, ai quali si possono correlare empiricamente soltanto tre zone sismiche e quattro sottozone, escludendo quindi totalmente la zona sismica 4.

Il comune di Tarano è stato inserito quindi nella **sottozona 2B**

Zona	Sottozona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [a_g/g]
1		$0,25 \leq a_g < 0,278$ (val. Max per il Lazio)
2	A	$0,20 \leq a_g < 0,25$
	B	$0,15 \leq a_g < 0,20$
3	A	$0,10 \leq a_g < 0,15$
	B	(val. min.) $0,062 \leq a_g < 0,10$

Tab. 3 - Suddivisione delle sottozone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido utilizzate per lo scenario di riclassificazione sismica della Regione Lazio.

La Carta delle Massime Intensità Macrosismiche (Regione Lazio – Enea, 2009) stabilisce per il territorio comunale una I_{max} 8-8,5 MCS.

Magnitudo attesa: per la determinazione della magnitudo attesa si fa riferimento ai metodi indicati negli Indirizzi e Criteri per i quali al Comune di Tarano compete un valore di 6,14.

3 ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Il comune di Tarano ricade nel F.138 Terni (III quadrante, tavolette SE - "Montebuono" e SO - "Magliano Sabina") e 144 Palombara Sabina (IV quadrante, tavolette NE - "Poggio Mirteto" e NO - "Stimigliano") della cartografia geologica nazionale, edita su base topografica I.G.M.

Con riferimento alla cartografia regionale del Lazio (C.T.R.) esso è compreso nelle sezioni 356030 "Fianello", 356040 "Montebuono", 356070 "Collevecchio" e 356080 "Cantalupo in Sabina".

L'area di studio ricade inoltre nell'ambito del Bacino Idrografico del F.Tevere, mentre nel dettaglio, la porzione comunale in esame è inserita nei Sottobacini secondari Tev-340 e Tev-360, secondo le denominazioni adottate dall'Autorità di Bacino del F.Tevere e contenute nel Progetto di Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (Agosto 2002).

Il territorio comunale, è caratterizzato da una morfologia prevalentemente collinare nei settori centro settentrionali e da una morfologia sub pianeggiante nella parte meridionale nella valle alluvionale del Torrente L'Aia. Il Centro Storico e la Frazione di San Polo sono posti su di un cresta morfologica con versanti moderatamente acclivi con pendenze medie di circa 30°.

Tale morfologia collinare risulta caratterizzata da forme piuttosto evolute, con profondi e stretti solchi fluviali o torrentizi che determinano una serie di dorsali allungate prevalentemente in direzione NE-SW.

Il contesto geologico del comune di Tarano è caratterizzato prevalentemente da depositi quaternari sabbioso-argillosi che caratterizzano tutti i rilievi prospicienti la valle del Tevere, si è visto che trattasi di sedimenti marini di transizione costituiti da alternanze ritmiche di materiali a granulometria sabbiosa e argillosa, compresi i termini intermedi.

Dai carotaggi continui effettuati s'individuano stratificazioni con giaciture sub-orizzontali, variazioni granulometriche continue e ritmiche non cartografabili (spessori: inferiori ai 2 mt.), che portano all'accorpamento della successione stratigrafica in un unico litotipo complessivo.

Nei fondo valle dei corsi d'acqua principali si rinvengono spessori metrici (fino a 15-20m) di alluvioni ghiaioso-sabbioso-limose, anche terrazzate (frazione di Baracche S. Polo). Il grado di addensamento di tali depositi risulta da sciolti a moderatamente addensati.

Infine sui rilievi di Borgo San Giorgio e in loc. Palica Tiburzi affiorano depositi vulcanici di ricaduta provenienti dall'attività effusiva del distretto sabatino-vicano. Lo spessore massimo di tali litotipi raggiunge i 5-10 m, ed il grado di addensamento risulta moderato.

Il substrato geologico del territorio in studio è costituito in netta prevalenza dai calcari della successione Umbro-Sabina posti ad oltre 100 m di profondità al di sotto dei depositi quaternari.

4 DATI GEOTECNICI E GEOFISICI

La caratterizzazione geotecnica e geofisica deriva dall'analisi delle indagini pregresse, dagli stendimenti MASW e dalle registrazioni di sismica passiva a stazione singola, e dall'esperienza più che decennale maturata nell'ambito geologico di riferimento. Per quanto attiene alle indagini pregresse il materiale recuperato è piuttosto rilevante ed in particolare abbiamo:

1. N°7 sondaggi a carotaggio continuo spinti a profondità variabile tra - 15m e -30m dal p.c.;
2. N°2 perforazioni a distruzione di nucleo per l'esecuzione di altrettanti pozzi idrici;
3. N°8 prove SPT in foro, a varie profondità d'indagine;
4. N°31 prove penetrometriche con strumento di tipo superpesante (DPSH);
5. N°29 prove penetrometriche con strumento di tipo medio (DPM);
6. N°16 misure di rumore ambientale HVSR;
7. N°5 stendimenti MASW.

I dati e i parametri ottenuti da tali indagini sono stati catalogati nel geodatabase contenuto negli standard di rappresentazione e archiviazione informatica ver. 3.0.

Per quanto riguarda le caratteristiche geotecniche, i valori di N_{spt} forniti dalle prove penetrometriche effettuate, unitamente a misurazioni mediante strumenti portatili e all'acquisizione dati da prove di laboratorio effettuate su analoghi litotipi, hanno permesso di determinare la seguente tabella dei parametri minimi dei litotipi rinvenuti:

LITOTIPI	Peso di volume γ (t/m ³)	Angolo di attrito ϕ (°)	Coesione drenata C (t/m ²)
DEPOSITI SABBIOSO-LIMOSO-ARGILLOSI QUATERNARI	Da 1.82 a 1.88	Da 20 a 29	Da 0.0 a 3.0
DEPOSITI ALLUVIONALI GHIAIOSO-SABBIOSO-LIMOSI	Da 1.88 a 1.90	Da 29 a 32	0.0
DEPOSITI VULCANICI DI RICADUTA	1.86	29	0.5

Dai dati le curve H/V si presentano piuttosto poco differenziate in tutti i contesti stratigrafici individuati; prevalentemente i picchi raggiungono ampiezze di poco superiori a 2 per frequenze prevalentemente inferiori a 2 Hz, solo in alcuni casi i picchi raggiungono ampiezze di 3-4, a frequenze sempre superiori \geq 10Hz, ossia per discontinuità molto superficiali e quindi di scarso significato. Talora si rilevano modeste inversioni di velocità individuabili nei grafici H/V per la presenza di tratti di curva con valori inferiori all'unità. Ove possibile si è ottenuta la localizzazione del bedrock sismico posto, nell'area di studio, a profondità puntualmente variabile tra i 15 e i 75m dal p.c..

Dalle Misure HVSR effettuate il sottosuolo del territorio indagato non presenta forti contrasti di velocità.

5 MODELLO DEL SOTTOSUOLO

Il substrato sismico, cioè unità o sequenza litostratigrafica caratterizzata da una velocità di onde di taglio $V_{s30} \geq 700$ m/s (così come stabilito dalla DRG Lazio 490/2011) comune a tutta l'area di studio è stato possibile posizionarlo all'interno dei depositi quaternari in corrispondenza di livelli cementati o molto addensati. Nel dettaglio possiamo individuare 3 stratigrafie tipo rappresentative della zona di studio, così descrivibili:

1) depositi sabbioso-argillosi per spessori superiori a 100 m, all'interno dei quali a profondità variabile di circa 45-65 m viene individuato un livello con velocità delle onde di taglio V_{s30} di circa 750-760 m/s;

2) depositi alluvionali recenti anche terrazzati, con spessori fino a 15-20 m, sovrastanti i depositi quaternari. Anche qua il substrato sismico è ubicato all'interno dei depositi quaternari in corrispondenza di livelli molto addensati;

3) depositi vulcanici di ricaduta, con spessori fino a 5-10 m sovrastanti i depositi quaternari.

La sezione rappresentativa è stata inserita nella carta Geologico Tecnica per la Microzonazione Sismica.

6 INTERPRETAZIONE E INCERTEZZE

Le principali incertezze derivano dall'assenza di indagini geognostiche che abbiano intercettato il substrato sismico e dalla scarsa disponibilità, se si escludono le registrazioni di microtremiti, di indagini geofisiche.

Vista la relativa semplicità del contesto geologico-geomorfologico l'assenza di indagini geognostiche profonde non costituisce un particolare elemento di incertezza, anche se è auspicabile, nelle successive fasi di approfondimento di Microzonazione Sismica (livelli 2 e 3), l'esecuzione di ulteriori indagini geognostiche spinte almeno fino alla profondità di 30 m. Per quanto riguarda le indagini geofisiche le incertezze sono maggiori ed in questo caso si ritiene necessario acquisire, nei successivi livelli di approfondimento dello studio, dati puntuali per meglio caratterizzare la risposta sismica locale.

Si è detto già precedentemente che il sottosuolo del territorio indagato non presenta forti contrasti di velocità delle onde di taglio e, pertanto, anche con le incertezze sopra descritte, si è portati a ritenere modesti gli effetti di amplificazione del moto sismico per effetti stratigrafici, come confermato dalle registrazioni di sismica passiva a stazione singola. Sicuramente vanno segnalati effetti di amplificazione topografica, lungo le creste collinari o più semplicemente lungo i versanti maggiormente acclivi.

3 METODOLOGIE DI ELABORAZIONE E RISULTATI

Lo studio di Microzonazione Sismica di livello 1, relativo al territorio comunale di Tarano, segue le indicazioni contenute negli “Indirizzi e criteri generali per la microzonazione sismica” finalizzate all'analisi di pericolosità sismica, necessaria per la valutazione del rischio sismico ed applicabile ai settori della programmazione territoriale, della pianificazione urbanistica, della pianificazione dell'emergenza e della normativa tecnica per la progettazione.

Per Microzonazione Sismica si intende la “valutazione della pericolosità sismica locale attraverso l'individuazione di zone del territorio caratterizzate da comportamento sismico omogeneo”.

Nel caso specifico di uno studio di Microzonazione Sismica di livello 1 il documento di sintesi finale è rappresentato da una carta del territorio nella quale vengono indicate:

a) le zone in cui il moto sismico non subisce modifiche rispetto a quello atteso in condizioni ideali di roccia rigida affiorante e topografia pianeggiante (Categoria di suolo A delle NTC e dell'Eurocodice 8), per cui gli scuotimenti attesi possono essere equiparati a quelli forniti dagli studi di pericolosità sismica di base;

b) le zone in cui il moto sismico subisce modifiche rispetto a quello atteso in condizioni ideali di roccia rigida affiorante e topografia pianeggiante, a causa delle caratteristiche litostratigrafiche del terreno e/o geomorfologiche del territorio;

c) le zone in cui sono presenti o suscettibili di attivazione fenomeni di deformazione permanente del territorio indotti o innescati dal sisma (instabilità di versante, liquefazioni, fagliazione superficiale, cedimenti differenziali, ecc.).

Lo studio di Microzonazione Sismica fornisce quindi una base conoscitiva della pericolosità sismica locale delle diverse zone di un determinato territorio e consente di stabilire gerarchie di pericolosità utili per la programmazione di

interventi di riduzione del rischio sismico, a varie scale. Il livello 1 è un livello propedeutico ai veri e propri studi di Microzonazione Sismica, in quanto consiste in una raccolta di dati preesistenti, elaborati per suddividere il territorio in microzone qualitativamente omogenee rispetto alle fenomenologie sopra descritte. Per effettuare gli studi di Microzonazione Sismica è indispensabile la raccolta e l'archiviazione organizzata di dati geognostici pregressi e, ove necessario, di dati provenienti da nuove e specifiche indagini. I dati devono essere tali da permettere la ricostruzione del quadro litostratigrafico dell'area, con particolare attenzione alla definizione della litostratigrafia, delle tipologie e degli spessori delle coperture e la profondità del substrato o delle aree dove esso affiora.

Nel caso in oggetto i dati pregressi sono disponibili in numero sufficiente e coprono per intero il territorio indagato.

Le Carte, redatte in scala 1:10.000, consentono di visualizzare:

- la distribuzione areale e la caratterizzazione dei terreni di copertura;
- la distribuzione delle aree potenzialmente interessate da deformazioni permanenti in caso di evento sismico;
- la distribuzione e la definizione delle forme geomorfologiche di superficie e sepolte, particolarmente importanti per problematiche sismiche.

Questi obiettivi sono stati perseguiti in particolare nella carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica, con la distinzione nel campo carta di due tipologie di zone:

- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali;
- zone suscettibili di instabilità;

e con simboli indicanti forme di superficie:

- forme di superficie.

L'elaborato di sintesi della Microzonazione Sismica di livello 1 è costituito dalla Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica. La carta individua le microzone nelle quali, sulla base delle osservazioni geologiche e geomorfologiche e della valutazione dei dati litostratigrafici disponibili, si può prevedere l'occorrenza di diversi tipi di effetti prodotti dall'azione sismica (amplificazioni, instabilità di versante, liquefazione, ecc.).

Le microzone omogenee sono classificate in tre categorie:

A) zone stabili, nelle quali non si ipotizzano effetti locali di alcuna natura (substrato geologico in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata – pendii con inclinazione inferiore a circa 30°);

B) zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico, come effetto dell'assetto litostratigrafico e morfologico locale;

C) zone suscettibili di instabilità, nelle quali gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio (non sono necessariamente esclusi per queste zone anche fenomeni di amplificazione del moto).

8 ELABORATI CARTOGRAFICI

8.1 Carta delle indagini

Nella carta delle indagini sono riportate la tipologia e ubicazione delle indagini geognostiche e geofisiche utilizzate per le successive elaborazioni. Le simbologie utilizzate sono quelle indicate negli standard di rappresentazione nazionali della Commissione tecnica per la microzonazione sismica (ver. 3.0).

Per maggiori dettagli sulle indagini si rimanda al capitolo 4.

8.2 Carta geologico-tecnica per la microzonazione sismica

La Carta geologico-tecnica, come già detto, è stata elaborata partendo dalla cartografia geologica 1:10.000 della Regione Lazio, implementata dalle campagne di rilevamento e dalle risultanze delle indagini geologiche eseguite negli anni dallo scrivente.

Sono rappresentate le tre tipologie di depositi di copertura affioranti precedentemente descritti. Su tali tematismi sono stati sovrapposte le aree in cui sono stati rilevati movimenti gravitativi, alcuni dei quali già identificati nell' catalogo IFFI - Inventario dei fenomeni franosi; tali aree risultano tutte in stato quiescente, con possibilità di riattivazione del movimento in corrispondenza di eventi sismici significati.

Sono inoltre riportati i punti di sondaggio con le relative profondità raggiunte ed il livello di falda nei terreni sabbioso-ghiaiosi in corrispondenza del pozzo idrico realizzato in loc. Borgonuovo di Tarano.

8.3 Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica

La carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS) è la carta di sintesi dello studio di microzonazione sismica di livello 1; essa individua le zone del territorio a comportamento sismico omogeneo.

Nella carta MOPS sono individuate n°3 *zone stabili suscettibili di amplificazione*, distinte cromaticamente con gradazioni di verde.

Sono state inoltre individuate n°9 *zone suscettibili di instabilità* di colore rosso.

Tale suddivisione sarà soggetta a modifiche e revisioni (in senso restrittivo o migliorativo) in seguito all'acquisizione di successivi dati puntuali su specifici parametri geotecnici e/o sismici.

Di seguito vengono descritte le zone stabili suscettibili di amplificazione individuate nel corso dello studio:

Microzona dei depositi quaternari (Zona 1): si tratta della zona più ampia che si estende sui gran parte dell'area di studio. I depositi quaternari sono puntualmente di granulometria molto variabile dai termini sabbiosi anche ben addensati, a termini argillosi da moderatamente molli a debolmente coesive, intercalati da livelli ghiaiosi a luoghi prevalenti. Le velocità delle onde S per questi depositi si attestano mediamente tra i 300 e i 600 m/s. Al di sotto di essi, a profondità superiori ai 100m dal p.c. si attestano i calcari della successione Umbro-Sabina. Il bedrock sismico, così come definito dalla DGR Lazio 490/11, ricavato dalle indagini geofisiche eseguite può essere presumibilmente posto a circa 45-65 m dal p.c.. Su tali aree in fase di studi di livello più approfondito ;

Microzona dei depositi alluvionali anche terrazzati (Zona 2): tali zone ricoprono sostanzialmente le aree dei fondo valle ove scorrono i principali corsi d'acqua. Questa zona è caratterizzata da una variabilità sia verticale che orizzontale di litotipi ghiaiosi, sabbiosi e limosi, per lo più sciolti per uno spessore massimo di circa 15-20 m, al di sotto delle quali trovano i depositi quaternari e la

successione stratigrafica precedentemente descritta. Le velocità delle onde S dei depositi alluvionali si aggira intorno ai 400-500 m/s. Il bedrock sismico anche può essere presumibilmente posto tra i 60 e i 75 m dal p.c.

Microzona dei depositi vulcanici di ricaduta (Zona 3): tali zone sono circoscritte in due aree ben distinte, in loc. Borgo San Giorgio e Loc. Palica Tiburzi. La stratigrafia risulta caratterizzata da depositi di vulcanici di ricaduta a granulometria limoso-sabbiosa debolmente addensati, per uno spessore massimo di circa 5-10 m. Al di sotto di essi si rinvengono ancora i depositi quaternarie la sequanza stratigrafica Umbro-Sabina. Il substrato può essere ubicato presumibilmente ubicato intorno ai 30-35 m dal p.c..

Microzona dei depositi quaternari con morfologia di cresta e/o versanti con pendenze > 30° (Zona 4): le aree ricadenti in questi settori sono condizionate, oltre che da una stratigrafia simile a quella della zona 1, principalmente da situazioni morfologiche che implicano amplificazioni topografiche. In tali zone infatti sono racchiuse le creste collinari, su cui sorgono il centro storico e la frazione di S. Polo e le aree circostanti, caratterizzate da versanti molto acclivi (pendenze > 30°).

Nelle aree suscettibili di amplificazione locale, in fase di pianificazione territoriale andranno eseguiti studi di microzonazione sismica almeno di livello 2, secondo le linee guida regionali stabilite dalle DGR Lazio 490/11 e 535/12.

In fase di progettazione degli edifici andranno altresì eseguite almeno le indagini minime richieste dal Regolamento Regionale n°2 del 7/02/2012.

Zone suscettibili di instabilità: sono le zone corrispondenti alle aree ove sono state rilevate tracce certe di movimenti gravitativi quiescenti già su menzionate.

Le zone suscettibili di instabilità sono state catalogate in base al tipo di movimento e al loro stato, ricavati oltre che dagli studi effettuati dallo scrivente anche dai cataloghi nazionali (IFFI e PAI Tevere).

Nelle aree suscettibili di instabilità locale, in fase di pianificazione territoriale, andranno eseguiti studi di microzonazione sismica almeno di livello 3, secondo le linee guida regionali stabilite dalla DGR Lazio 545/10.

In fase di progettazione degli edifici andranno altresì eseguite almeno le indagini minime richieste dal Regolamento Regionale n°2 del 7/02/2012.

10 Conclusioni

Con il presente studio è stata ottenuta una copertura di Livello 1 del territorio comunale di Tarano finalizzata all'individuazione di aree di particolare vulnerabilità rispetto all'occorrenza di un evento sismico. Studi successivi in sede di progettazione attuativa approfondiranno tali considerazioni al fine di pervenire a una significativa riduzione del rischio sismico locale.

Sono state individuate: quattro tipi di zone omogenee con caratteri di suscettibilità all'amplificazione sismica, queste ultime differenziate in base a considerazioni di carattere litostratigrafico e topografico, indagini pregresse, rilevamento geologico di dettaglio e misure geofisiche (in larga misura di microtremori naturali); e nove zone suscettibili di amplificazione.

Sono state altresì date delle indicazioni sul tipo di prove da realizzare in funzione del livello di approfondimento richiesto.

Bibliografia

M. Locati, R. Camassi e M. Stucchi (a cura di), 2011. DBMI11, la versione 2011 del Database Macrosismico Italiano. Milano, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11>, DOI: 10.6092/INGV.IT-DBMI11

Gruppo di Lavoro MS, 2008. Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica, Conferenza delle Regioni e delle Province autonome, Dipartimento della protezione civile, Roma, 3 vol. e Cd-rom.

Gruppo di Lavoro MS-AQ, 2010. Microzonazione sismica per la ricostruzione dell'area aquilana, Regione Abruzzo – Dipartimento della Protezione Civile. L'Aquila, 3 vol. e Cd-rom.

Foglio 138 Terni Carta geologica 1:100.000 e relative note illustrative.

Foglio 144 Palombara Sabina Carta geologica 1:100.000 e relative note illustrative.

IGM 138 Terni tavolette Magliano Sabina e Montebuono.

IGM 144 Palombara Sabina tavolette Stimigliano e Poggio Mirteto.

Fonti Normative: O.P.C.M. n°2788 del 12.06.1998; O.P.C.M. n°3274 del 20.03.2003, OPCM n. 3907/10, OPCM n. 4007/12, OCDPC n. 52/13 e ss. mm. e ii.; DGR Lazio n°766 del 01.08.2003; DGR Lazio n°387 del 22.05.2009 (Bur Lazio 24/2009; S.O. 106); DGR Lazio n°835 del 03.11.2009, DGR Lazio 545/10, DGR Lazio 490/11, DGR Lazio 535/12.