



**REGIONE LAZIO
COMUNE DI CASTEL DI TORA**



**MICROZONAZIONE DI PRIMO LIVELLO
D.G.R. LAZIO 545 DEL 26-11-2010**

RELAZIONE TECNICA

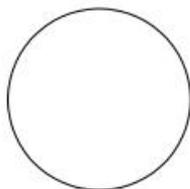


SOGGETTO PROPONENTE: COMUNE DI CASTEL DI TORA

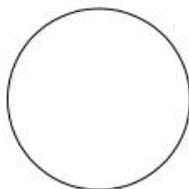
SOGGETTO REALIZZATORE: PROGEO - STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA

DATA:

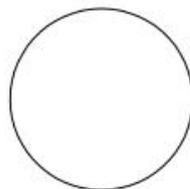
**DOTT. GEOL.
DOMENICO
FERRETTI**



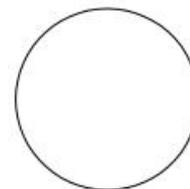
**DOTT. GEOL.
CRISTIANO
RINALDI**



**DOTT. GEOL.
VALERIO
DE ANGELIS**



**DOTT. GEOL.
LUCIA
FORTINI**



INDICE

1.	Introduzione	Pag. 3
2.	Dati di base ed elaborazioni della U.A.S.	Pag. 4
2.1	Carta delle indagini	Pag. 4
2.2	Assetto litostratigrafico, tettonico e geomorfologico	Pag. 5
3.	Acquisizione di dati pregressi e nuove indagini	Pag. 17
3.1.	Prove in sito	Pag. 17
3.1.1.	Indagini pregresse	Pag. 17
3.1.2.	Indagini ex novo	Pag. 18
3.1	Dati Geofisici e sismologici	Pag. 18
4.	Carta di microzonazione sismica di livello 1	Pag. 21

Allegati al testo:

Carta della suddivisione territoriale

Allegati fuori testo:

Allegato 1: Indagini pregresse

Allegato 2: Indagini ex novo

Carta geolitologica

Carta delle indagini

Carta delle M.O.P.S.

DVD contenente dati G.I.S., relazione tecnica e carte in formato pdf

1. Introduzione

La Regione Lazio, su proposta dell'Assessore all'Ambiente e Sviluppo Sostenibile, di concerto con l'Assessore alle Politiche del Territorio e dell'Urbanistica, a seguito della D.G.R. 387/2009, modifica della D.G.R. 2649/1999, ha concesso il finanziamento per le attività geologiche di studio connesse con la Microzonazione sismica dei territori della U.A.S. di Castel di Tora (Ri). Il Comune di Castel di Tora ha a sua volta conferito allo studio Geologico Progeo, con determina n°5 del 05/03/2011, l'effettuazione di suddetta attività. Lo Studio Progeo si compone di quattro geologi iscritti all'Ordine dei Geologi del Lazio, coinvolti a vario titolo e in relazione alle proprie specifiche competenze, nel progetto di microzonazione sismica.

L'area oggetto di indagine comprende il territorio del Comune di Castel di Tora (Ri) per una estensione di 15.66 Km² con una densità abitativa di 19,8 abitanti/km², il cui nucleo urbano maggiore è rappresentato da Castel di Tora capoluogo. Per il territorio in esame sulla base della definizione dei limiti comunali sono stati eseguiti una serie di rilevamenti geo-litologici e geomorfologici di campagna in scala 1:10.000, prestando maggiore attenzione ai centri abitati e ad un loro intorno. Una volta portati a termine i rilevamenti geologici, si è proceduto ad eseguire una serie di indagini che sono state organizzate nelle seguenti attività consequenziali:

1. Acquisizione dei dati pregressi che ha consistito nella ricognizione ed acquisizione di dati, presso l'ufficio tecnico del Comune di Castel di Tora, sull'assetto geologico dell'area derivanti da precedenti studi realizzati per opere pubbliche o private.
2. Campagna di indagini geofisica di superficie, in grado di fornire indicazioni per l'estensione nel sottosuolo delle conoscenze di superficie, nei limiti dovuti alla metodologia e connessi alla logistica delle aree indagate. Nello specifico sono state eseguite diverse campagne di sismica a rifrazione con onde P integrate per la caratterizzazione sismica del sito mediante prove MASW.
3. Definizione del Modello di sottosuolo. Una volta realizzate tutte le indagini geologiche, geofisiche, si è proceduto, per ogni area, ad omogeneizzare tutti i dati al

fine di poter definire in maniera attendibile un quadro completo del sottosuolo descritto attraverso una serie di sezioni geologico-tecniche rappresentative.

2. Dati di Base ed elaborazioni della U.A.S.

In tutto il territorio sono stati eseguiti rilievi geo-litologici e geomorfologici di campagna in scala 1:10.000. I dati geologici di riferimento sono state le cartografie CARG in scala 1:50.000 (Foglio Cittaducale), le cartografie della carta geologica d'Italia scala 1:100000 (foglio 144 Palombara Sabina). La fase di campagna è stata preceduta e seguita da una interpretazione stereoscopica di foto aeree a quote differenti e relative a voli di anni diversi, reperite presso il Settore Cartografico della Regione Lazio.

A seguito del rilievo di campagna sono state realizzate carte geologiche in scala 1:10.000 corredate di opportune sezioni geologiche rappresentative e carte delle microzone omogenee in prospettiva sismica (carta di I livello). La legenda delle carte geologiche riprende in linea di massima quella già realizzata per il progetto CARG per ciò che concerne sigle, colori e codici; per la redazione delle carte delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (M.O.P.S.) ci si è riferiti alle Linee Guida della Regione Lazio per la Microzonazione Sismica.

2.1. Carta delle indagini

Per la Microzonazione Sismica dell'area in esame sono state reperite tutte le informazioni pregresse esistenti sul territorio. Tali informazioni consistono in indagini geognostiche, e altre notizie utili acquisite sia dal PRG comunale, sia durante la fase di indagine, da tecnici e abitanti del posto relativamente a cantieri edili in corso di esecuzione e/o di recente chiusura. Tali informazioni, unite a tutte le indagini che sono state realizzate nei siti di interesse, hanno consentito la predisposizione della cartografia delle indagini per l'area di studio. Tale cartografia rappresenta un passo fondamentale per la definizione del quadro conoscitivo del sottosuolo ed è basilare nell'ambito delle attività del livello 1 di approfondimento, in cui devono essere rappresentate solo le indagini pregresse. Per una maggiore semplicità è stata realizzata una unica cartografia delle indagini che

comprende sia le indagini pregresse, sia le indagini realizzate nell'ambito del livello 1.

Nella suddetta cartografia sono indicate:

- la localizzazione delle indagini pregresse raccolte;
- la localizzazione e la tipologia delle indagini realizzate ex-novo nelle aree dove si riteneva importante e/o indispensabile effettuare approfondimenti conoscitivi;

2.2. Assetto Litostratigrafico, tettonico e geomorfologico

Nel presente paragrafo vengono illustrate, per ognuna delle aree rilevate, le principali caratteristiche geologiche, litostratigrafiche, tettoniche e geomorfologiche desunte dai rilievi di campagna eseguiti. Inoltre vengono riportate anche alcune considerazioni desunte dai dati di base pregressi acquisiti, relativamente alle caratteristiche litologiche dei terreni presenti. L'area in esame ricade nella fascia di transizione tra piattaforma e bacino. La differenziazione in diversi domini avviene a partire dal Lias inferiore in seguito all'instaurarsi di una tettonica distensiva che porta all'apertura della Tetide con conseguenti variazioni delle facies sedimentarie. Fino alla fine del Mesozoico si possono distinguere un ambiente di bacino verso Ovest (Successione Umbro-Marchigiana) e uno di piattaforma carbonatica a Est (Successione Laziale-Abruzzese) raccordati da una facies di transizione di cui fanno parte i Monti Sabini. L'evoluzione geologica dell'area in esame è dovuta ad un'intensa tettonica polifasica, che dalle fasi distensive legate al rifting mesogeo si è ulteriormente sviluppata durante il regime di avampaese, articolando sempre più il settore, controllandone progressivamente la paleogeografia, fino alla costruzione di un edificio a pieghe e sovrascorrimenti, dislocato in seguito allo sviluppo di un'intensa tettonica distensiva associata al sollevamento regionale che porta alla formazione del Mar Tirreno.

Il territorio comunale è stato suddiviso in tre aree a seconda delle caratteristiche geologico-geomorfologiche e territoriali. Per ognuna viene descritto l'assetto geologico-geomorfologico di dettaglio. Le aree sono le seguenti e vengono indicate nella seguente cartografia:

1. AREA di CASTEL di TORA CAPOLUOGO e MONTE ANTUNI: comprende l'abitato di Castel di Tora con l'area immediatamente ad Est e l'abitato di Antuni ed un suo intorno;
2. AREA a NORD del LAGO del TURANO: ha come limite Sud il bacino lacustre, a Nord-Est ed Ovest è racchiusa nel limite comunale .
3. AREA a SUD del LAGO del TURANO: ha come limite Nord il bacino lacustre, a Sud-Est ed Ovest è racchiusa nel limite comunale.

Rimane chiaramente esclusa la porzione di territorio che è occupata dal lago del Turano e su cui non si ha alcuna notizia. Anche l'analisi di documentazione fotografica antecedente la realizzazione del bacino lacustre non ha consentito di tracciare un quadro dell'assetto geologico della parte ora allagata.

COMUNE di CASTEL di TORA: AREA di CASTEL di TORA CAPOLUOGO e di MONTE ANTUNI

Nel complesso affiorano i seguenti litotipi:

A.

Depositi di versante costituiti da brecce ben stratificate. (Olocene)

UAM - UNITA' MARNOSO ARGILLOSA.

Marne e marne calcaree a luoghi con glauconite e bioturbazioni di colore grigio e giallastro nella porzione basale. Marne argillose di colore grigio ricche in foraminiferi nella porzione superiore. Spessore 30 m circa. (Tortoniano P.P.- Messinaino P.P.)

CBZ - CALCARI A BRIOZOI E LITOTAMNI

Calcareni bioclastiche con briozoi e litotamni con intercalazioni marnose argillose. Spessore circa 45-50 m. (SERRAVALLIANO)

Calcareni fini a luoghi bioclastiche, di colore nocciola con punti di ossidazione rossi con strutture prevalentemente a losanga. Spessore misurato circa 40 m. (Langhiano)

Calcareni bioclastiche di colore avana, biancastro e senape, con punti di ossidazione rossi disposte in strati decimetrici. Lo spessore parziale è stimato a circa 50 m. (Burdigaliano P.P. Langhiano P.P.)

E' possibile suddividere questa area in due sottoaree:

Sottoarea 1: abitato di Castel di Tora.

L'abitato di Castel di Tora è di origine medioevale ed è ubicato su un piccolo rilievo carbonatico allungato in direzione SudOvest-NordEst che raggiunge la quota massima di circa 650 m. Il rilievo presenta fianchi fortemente acclivi ben evidenti lungo i versanti Sud, Est ed Ovest e parzialmente mascherati da una coltre detritica sul versante Nord. E' costituito da sedimenti della formazione CBZ che appaiono fortemente fratturati e tettonizzati e sono stati localmente sottoposti a interventi di consolidamento (versante Sud). Questa struttura risulta sovrascorsa in direzione appenninica su sedimenti marnosi della formazione UAM, e tagliata da una serie di faglie a carattere locale. Il fronte del sovrascorrimento è ben evidente verso Est mentre è parzialmente mascherato verso Nord. Il settore Nord ed Est dell'area risulta caratterizzato da sedimenti detritici che mascherano i rapporti stratigrafici e tettonici di base.

Sottoarea 2: abitato di Antuni.

L'abitato di Antuni risale ad epoca medioevale ed è realizzato su un rilievo isolato modellato sui sedimenti della formazione CBZ. Il rilievo ha una caratteristica forma a punta e presenta versanti fortemente acclivi interessati da una tettonica spinta con una serie di faglie che si intersecano e che fratturano la struttura carbonatica.

Dal punto di vista idrogeologico nell'area caratterizzata da sedimenti marnosi è possibile individuare falde sospese di modesta entità che affiorano localmente e che drenano le acque che si infiltrano nelle zone più rilevate. Nelle strutture carbonatiche la falda risulta connessa al livello idrico del bacino lacustre e pertanto è soggetta a variazioni stagionali.

COMUNE di CASTEL di TORA: AREA a NORD del LAGO del TURANO

Racchiude parte del versante occidentale di Monte Navegna ed è caratterizzata da una morfologia montuosa con quote che aumentano progressivamente da Ovest verso Est, passando dai 790 m di Colle Lantera ai 1410 m della zona denominata Costa delle Cipolle che prelude alla cima di Monte Navegna (1507 m) che è al di fuori dell'area investigata. Nel complesso affiorano i seguenti litotipi:

A.

Depositi di versante costituiti da brecce ben stratificate. (Olocene)

UCR - SINTEMA DI CAPORIO:

depositi di versante formati da brecce e conglomerati eterometrici, ben stratificati, con scarsa matrice, con livelli di suolo e livelli vulcanici. spessore affiorante da pochi metri a 10-20 m. (OLOCENE)

UTR - SINTEMA DI CASTEL DI TORA:

Brecce eterometriche a clasti prevalentemente calcarei, ben cementati, con clasti angolosi e molto angolosi, in corpi massivi spessi 0,5-2 metri, a stratificazione piano parallela. Spessore affiorante di oltre 50 m. (Pleistocene Medio)

UFC. UNITA' DI FOSSO CANALICCHIO:

Conglomerati con clasti arenacei e calcarei, con diametro decimetrico, intercalati a livelli sabbiosi, che verso est passano a brecce con blocchi di dimensioni metriche. Si intercalano blocchi di brecce calcaree, di spessore e volume variabile. Lo spessore affiorante varia da poche decine di metri a 270 m. (Pliocene Superiore)

UAPb - COMPLESSO TORBIDITICO ALTOMIOCENICO LAZIALE - ABRUZZESE

UNTIA' TORBIDITICA ARENACEA

Associazione arenacea, costituita da arenarie grigiastre, più o meno cementate con rari interstrati argilloso marnosi: a luoghi si rinvencono inclusi pelitici. Spessore affiorante 200 m. (Messiniano inferiore)

UAM - UNITA' MARNOSO ARGILLOSA.

Marne e marne calcaree a luoghi con glauconite e bioturbazioni di colore grigio e giallastro nella porzione basale. Marne argillose di colore grigio ricche in foraminiferi nella porzione superiore. Spessore 30 m circa. (Tortoniano P.P.-Messinaino P.P.)

CBZ - CALCARI A BRIOZOI E LITOTAMNI

Calcareniti bioclastiche con briozoi e litotamni con intercalazioni marnose argillose. Spessore circa 45-50 m. (SERRAVALLIANO)

Calcareniti fini a luoghi bioclastiche, di colore nocciola con punti di ossidazione rossi con strutture prevalentemente a losanga. Spessore misurato circa 40 m. (Langhiano)

Calcareniti bioclastiche di colore avana, biancastro e senape, con punti di ossidazione rossi disposte in strati decimetrici. Lo spessore parziale è stimato a circa 50 m. (Burdigaliano P.P. Langhiano P.P.)

SPT - UNITA' SPONGOLITICA

Alternanze di marne, marne calcaree e marne argillose a luoghi più calcaree. Spessore parziale di circa 400-500 m. (Burdigaliano P.P. Langhiano P.P.)

Alternanze di calcareniti fini di colore avana nocciola, con punti di ossidazione rosso, e marne, marne calcaree di colore grigio. Spessore di 40 m. (Aquitiano P.P. Burdigaliano P.P.)

CFR - CALCARENITI A MACROFORAMINIFERI

Calcareniti di colore avana e nocciola, disposte in strati e banchi, ricche in macroforaminiferi, sono presenti noduli di selce. Spessore circa 100 m. (Rupeliano P.P.-Aquitiano P.P.)

Calcari micritici in strati da centimetrici a decimetrici, di colore avana chiaro e nocciola, con selce in lenti e noduli. Presenti numerose intercalazioni calcarenitiche e calciruditiche. Spessore parziale circa 100 m. (Ypressiano- Rupeliano)

Questi sedimenti sono variamente interconnessi e a volte si individuano con difficoltà in successione stratigrafica (area Sud di Monte di Tora-Fonticelli-Ponte dei Limmeti) a causa di una tettonica spinta, che si manifesta con faglie variamente orientate che disarticolano la struttura e mettono in contatto terreni diversi con brusche variazioni laterali. Le linee sismiche si intensificano man mano che si procede da Est verso Ovest e creano estese zone fratturate e piegate. Da un punto di vista idrogeologico è possibile individuare una serie di piccole risorgive generalmente a carattere stagionale, alimentate dagli apporti meteorici ubicate al passaggio tra litotipi carbonatici e calcarenitici a buona permeabilità e litotipi marnosi ed argillosi a bassa permeabilità. Nel caso delle Fonti di Campigliano queste hanno portata perenne di 3.63 l/s. Il reticolo idrografico appare ben sviluppato ed è costituito da tre corsi d'acqua stagionali che si diramano da NordEst verso SudOvest con pendenze medio alte nella parte iniziale e medie in quella terminale. Livello di base dei corsi d'acqua è il bacino lacustre del Turano. Tra i corsi d'acqua va ricordato il Fosso di Vallicupi che sfocia nel lago immediatamente a Nord dell'abitato di Castel di Tora. Immediatamente a Nord dell'abitato di Castel di Tora, ad Ovest delle fonti di Campigliano, è possibile individuare una serie di scarpate morfologiche minori di 10 m (misurate 4 m), modellate su sedimenti detritici di versante in appoggio sulla formazione SPT, con limitate aree di distacco della coltre epidermica (nella carta delle MOPS il sito ricade in zona SA3 ed è indicata con un simbologia quadrettata).

Urbanisticamente l'area è caratterizzata da un piccolo agglomerato in località Monte di Tora, e da una serie di casali isolati adibiti a stalla o ristrutturati in civile abitazione. E' possibile individuare alcune abitazioni di recente costruzione in numero però estremamente limitato.

COMUNE di CASTEL di TORA: AREA a SUD del LAGO del TURANO

L'area comprende un settore montano con dorsali orientate circa Nord-Sud con un'incisione valliva predominante denominata Vallesche. Nel complesso affiorano i seguenti litotipi:

A.

Depositi di versante costituiti da brecce ben stratificate. (Olocene)

UCR - SINTEMA DI CAPORIO:

depositi di versante formati da breccie e conglomerati eterometrici, ben stratificati, con scarsa matrice, con livelli di suolo e livelli vulcanici. spessore affiorante da pochi metri a 10-20 m. (OLOCENE)

AINb - SINTEMA DEL TORRENTE ARIANA:

Ghiaie, conglomerati e breccie con lenti e livelli di sabbie e limi. Passano lateralmente e ghiaie e breccie eterometriche, con intercalati livelli di suolo. Lo spessore affiorante è inferiore ai 10 m. (Pleistocene Medio Finale-Pleistocene Superiore)

UAPb - COMPLESSO TORBIDITICO ALTOMIOCENICO LAZIALE - ABRUZZESE

UNTIA' TORBIDITICA ARENACEA

Associazione arenacea, costituita da arenarie grigiastre, più o meno cementate con rari interstrati argilloso marnosi: a luoghi si rinvencono inclusi pelitici. Spessore affiorante 200 m. (Messiniano inferiore)

CBZ - CALCARI A BRIOZOI E LITOTAMNI

Calcareniti bioclastiche con briozoi e litotamni con intercalazioni marnose argillose. Spessore circa 45-50 m. (SERRAVALLIANO)

Calcareniti fini a luoghi bioclastiche, di colore nocciola con punti di ossidazione rossi con strutture prevalentemente a losanga. Spessore misurato circa 40 m. (Langhiano)

Calcareniti bioclastiche di colore avana, biancastro e senape, con punti di ossidazione rossi disposte in strati decimetrici. Lo spessore parziale è stimato a circa 50 m. (Burdigaliano P.P. Langhiano P.P.)

SPT - UNITA' SPONGOLITICA

Alternanze di marne, marne calcaree e marne argillose a luoghi più calcaree. Spessore parziale di circa 400-500 m. (Burdigaliano P.P. Langhiano P.P.)

Alternanze di calcareniti fini di colore avana nocciola, con punti di ossidazione rosso, e marne, marne calcaree di colore grigio. Spessore di 40 m. (Aquitiano P.P. Burdigaliano P.P.)

Morfologicamente il settore è caratterizzato da un progressivo aumento delle quote scendendo da Nord verso Sud. Si passa da circa 550 m delle località San Rocco e Santa Anatolia fino a oltre 1100 m di località i Valloni. In questo settore l'azione della tettonica è variabile. Un'ampia fascia ad Ovest non presenta lineamenti tettonici rilevanti, spostandosi verso Est l'effetto della tettonica è più incisivo e si manifesta con due sovrascorrimenti bordati da una serie di faglie. Il primo sovrascorrimento vede la sovrapposizione della formazione CBZ di Monte Morrone Pizzuto su quella UCR; il secondo (ad Ovest del primo) sia ha la sovrapposizione della formazione CBZ su quella UAPB. Entrambi i sovrascorrimenti hanno direzione appenninica e sono disarticolati da una serie di faglie ad essi successive. Per quanto riguarda l'idrogeologia il reticolo idrografico è ben sviluppato con corsi d'acqua stagionali che scorrono da Sud a Nord e si immettono nel Lago del Turano. E' possibile individuare una serie di piccole risorgive a volte perenni anche in quota, al passaggio tra litotipi a diversa permeabilità.

Urbanisticamente possiamo individuare un piccolo agglomerato in località Coenucci, per il resto si tratta di edifici isolati che consistono in casali isolati a volte ristrutturati o nuovi fabbricati.



CASTEL DI TORA CAPOLUOGO: NUCLEO STORICO FONDATO SULLA FORMAZIONE CDZ IN CONTATTO TETTONICO CON LA FORMAZIONE UAM. VISTA FRONTALE



CASTEL DI TORA CAPOLUOGO: NUCLEO STORICO FONDATO SULLA FORMAZIONE CDZ IN CONTATTO TETTONICO CON LA FORMAZIONE UAM. VISTA LATERALE



DETTAGLIO DELLA FORMAZIONE CBZ NELL'ABITATO DI CASTEL DI TORA. E' BEN EVIDENTE LA TIPICA STRUTTURA A LOSANGA.



FORMAZIONE UCR



FORMAZIONE UAPB



FORMAZIONE SPT NELLA FACIES MARNOSA



**PANORAMICA DI MONTE ANTUNI. RILIEVO ISOLATO MODELLATO DALLA
TETTONICA SU SEDIMENTI CBZ**

3. Acquisizioni di dati pregressi e nuove indagini

In fase iniziale sono state acquisite tutte le informazioni esistenti nell'area nelle località oggetto dello studio di Microzonazione Sismica. Tali informazioni variano da pochi dati di natura stratigrafica derivanti da poche indagini in situ e informazioni di massima ottenute in loco. Nello specifico i dati pregressi acquisiti sono riportati nella carta delle indagini e nell'allegato 1. Considerato, quindi lo scarso quadro conoscitivo esistente, desunto dalle indagini pregresse e le risultanti del rilievo geologico eseguito, è stata effettuata una programmazione di indagini geofisiche in modo da caratterizzare sismicamente le coperture, costituite da coltri detritiche di natura eluvio-colluviale e depositi detritici, ed il substrato.

3.1. Prove in sito

Sono state rielaborate le prove in sito all'interno di relazioni geologiche effettuate per opere private o opere pubbliche. Inoltre sono state realizzate prove in sito specifiche a carattere geofisico (n° 15 prove MASW). Tutte le prove sono state digitalizzate in formato GIS, assegnando ad ognuna un codice ed una descrizione secondo il seguente schema che indica la tipologia di prova e il codice progressivo:

- ✓ Prove penetrometriche dinamiche pesanti: codice 10, sigla DP
- ✓ Prove penetrometriche dinamiche leggere: codice 11, sigla DL
- ✓ RGM (rilievo geomeccanico): codice 21; sigla RGM
- ✓ Profilo sismico a rifrazione: codice 22; sigla Sr
- ✓ Prova MaSw: codice 32; sigla MaSw

Le prove vengono riportate nell'allegato 1 e nell'allegato digitale.

3.1.1. Indagini pregresse

Sono riportate nell'allegato 1, sono in numero esiguo e consistono in :

1. Prova penetrometrica dinamica pesante classificata con la sigla CDT_REL_4DP, realizzata per la ricostruzione della nuova casa comunale.
2. Sei prove penetrometriche dinamiche leggere classificate una con la sigla CDT_REL_2DL, realizzata per l'edificazione di quattro alloggi (P.E.E.P); le

altre cinque classificate con la sigla CDT_REL_3DL da 1 a 5, realizzate per area di sosta camper.

3. RGM (rilievo geomeccanico) classificati con le sigle: CDT_REL_5RGM; CDT_REL_1RGM, CDT_REL_6RGM, CDT_REL_9RGM, CDT_REL_14RGM, realizzati per l'edificazione di fabbricati ad uso civile abitazione.
4. Prova sismica MaSw per il risanamento e restauro di un fabbricato identificabile con la sigla CD_REL_1MASW.

3.1.2. Indagini ex novo

Sono state eseguite n° 15 linee sismiche MASW descritte nell'allegato 2, identificabili con le sigle CDT_MASW da 1 a 15 e 14 linee a rifrazione individuabili con le sigle CDT_RIFRAZ da 1 a 14.

3.2 Dati geofisici e sismologici

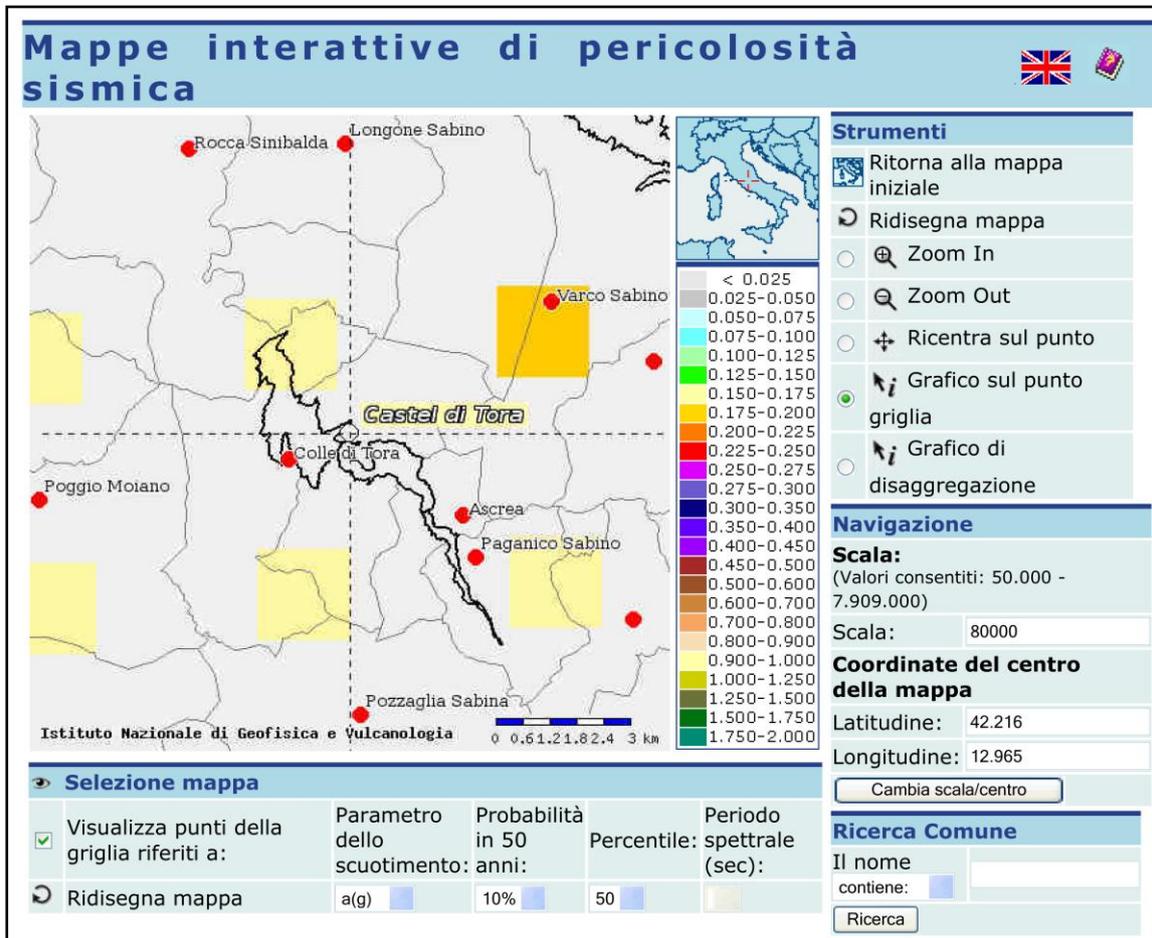
L'acquisizione di dati geofisici nelle aree d'indagine si è rivelata di fondamentale utilità ai fini del presente lavoro. Infatti, non erano disponibili che pochi dati da indagini pregresse. Pertanto, la caratterizzazione geofisica dell'area si è basata esclusivamente su indagini realizzate appositamente, il cui quadro dettagliato è riportato in nella carta delle indagini, dove per ogni indagine è indicata la località di appartenenza, le coordinate WGS84_UTM33N, la sigla, la profondità di investigazione. Per l'ubicazione areale delle indagini si faccia riferimento alle carte delle indagini e al file GIS, per l'elaborazione all'allegato 2. La massima intensità macrosismica MCS risentita nel Comune di Castel di Tora è pari a 8. In base all'Ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003 della Presidenza del Consiglio dei Ministri, al DGR Lazio 766/03 e al DGR Lazio 387/09, il Comune di Castel di Tora rientra nella Zona 2, Sottozona 2B delle aree considerate sismiche. In base ai dati dell'archivio INGV non emerge che l'area sia sede di direttrici tettoniche attive e capaci. Di seguito viene sintetizzata la storia sismica dell'area ricavata dai dati INGV scaricati dal sito <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI04/>. Viene inoltre riportata la mappa di pericolosità sismica desunta dai dati INGV nel sito <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>. La mappa riporta un parametro dello scuotimento: a(g) (accelerazione orizzontale massima del suolo, come definita dall'OPCM 3519/2006, corrispondente a quella che

in ambito internazionale viene chiamata PGA); l'unità di misura è g, vale a dire l'accelerazione di gravità, corrispondente a 9.8m/sec^2 .

Storia sismica di Castel di Tora [42.215, 12.964]

Numero di eventi: 4

Effetti	In occasione del terremoto del:								
Is	Anno	Me	Gi	Or	Mi	Area epicentrale	Np	Ix	Mw
7-8	1915	01	13	06	52	AVEZZANO	1040	11	6.99
5-6	1961	10	31	13	37	ANTRODOCO	84	8	5.13
NF	1987	07	03	10	21	PORTO SAN GIORGIO	359	7	5.18
4	1997	09	26	09	40	Appennino umbro-march.	869	9	6.05



Mappa di pericolosità sismica del parametro dello scuotimento a(g) (accelerazione orizzontale massima del suolo)

Prove geofisiche di superficie (Masw)

La caratterizzazione geofisica dei siti oggetto di studio è stata condotta mediante l'utilizzo di tecniche geofisiche di superficie di sismica attiva. Le acquisizioni hanno previsto una fase di energizzazione con stendimenti a 16 geofoni con distanza intergeofonica generalmente pari a 2 metri.

VALORI ONDE di TAGLIO DESUNTE DA PROVA MASW EFFETTUATE

LITOLOGIA	VALORE VS m/s (MAX E MIN RISCONTRATI PER OGNI LITOLOGIA)	TIPOLOGIA DI PROVA	RIFERIMENTO PROVA	ZONA M.O.P.S
Solo terreno vegetale	310	M.A.S.W.	CDT_MASW 1;	SA3
Depositi eluvio colluviali	120-240	M.A.S.W.	CDT_MASW 5;	SA4
	210	M.A.S.W.	CDT_MASW 6;	S1
	200-400	M.A.S.W.	CDT_MASW 7;	SA2
	400	M.A.S.W.	CDT_MASW10;	S1
	170-400	M.A.S.W.	CDT_MASW11;	SA3
	150-290	M.A.S.W.	CDT_MASW14;	SA6
	220-400	M.A.S.W.	CDT_MASW15;	SA3
UCR - Sintema di caporio Depositi di versante formati da ghiaie breccie e conglomerati con scarsa matrice. Spessore 10-20 m	415-520	M.A.S.W.	CDT_MASW 4;	SA3
UTR - Sintema di Castel di Tora Breccie eterometriche a clasti prevalentemente calcarei, ben cementati	710	M.A.S.W.	CDT_MASW 3;	S2
UFC - Unità di Fosso Canalicchio Conglomerati con clasti arenacei e calcarei con diametro decimetrico e metrico	700-730	M.A.S.W.	CDT_MASW 2;	SA1
UAPb - Complesso torbido Associazione arenacea, formata da arenarie e interstrati argillosi	310-710	M.A.S.W.	CDT_MASW 4;	SA5
UMA - Unità marnoso argillosa Marne, marne calcaree e marne argillose	400-800 600	M.A.S.W. M.A.S.W.	CDT_MASW11; CDT_MASW14;	SA3 SA6
CBZ - Calcari a briozoi e litotamni Calcareniti bioclastiche	930	M.A.S.W.	CDT_MASW 2;	SA1

	1200-1300	M.A.S.W.	CDT_MASW 3;	S2
	700-830	M.A.S.W.	CDT_MASW 5;	SA4
	850	M.A.S.W.	CDT_MASW 6;	S1
	1000	M.A.S.W.	CDT_MASW10;	S1
	1150-1780	M.A.S.W.	CDT_MASW12;	SA1
	810-1300	M.A.S.W.	CDT_MASW13;	SA1
SPT- Unità spongolitica				
Alternanza di marne, marne calcaree e argillose. Alternanza di calcareniti e marne, marne calcaree	740-1200	M.A.S.W.	CDT_MASW 7;	SA2
	980-1100	M.A.S.W.	CDT_MASW 8;	S1
	710-1450	M.A.S.W.	CDT_MASW 9;	S1
	730-800	M.A.S.W.	CDT_MASW11;	SA3
	750-800	M.A.S.W.	CDT_MASW15;	SA3

4 Carte di Microzonazione Sismica di livello 1

Tutte le informazioni acquisite nella fase di rilevamento, e riportate nelle cartografie geologiche prodotte, unitamente ai dati di base pregressi reperiti, hanno permesso di realizzare l'elaborato relativo alla cartografia delle "Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica" (M.O.P.S.). Tale cartografia è stata redatta in linea con gli "Indirizzi e criteri generali per la microzonazione sismica", per cui sono state individuate delle microzone per le quali, sulla base delle osservazioni geo-litologiche, geomorfologiche, litostratigrafiche e geofisiche, con i dati di base pregressi acquisiti, possano essere ipotizzati l'occorrenza di diversi tipi di effetti: amplificazione, instabilità di versante. Le microzone della carta sono classificate in tre categorie, digitalizzate in formato GIS, assegnando ad ognuna un codice ed un simbolo, secondo il seguente schema, che indica la tipologia di microzona:

- a) Zone stabili: codice 1014 (substrato litoide fratturato e stratificato); simbolo S
 codice 1024 (substrato granulare cementato, fratturato stratificato)
- b) Zone stabili suscettibili di amplificazione locali:
 - ✓ codice 2001; simbolo SA1
 - ✓ codice 2002; simbolo SA2
 - ✓ codice 2003; simbolo SA3
 - ✓ codice 2004; simbolo SA4
 - ✓ codice 2005; simbolo SA5
 - ✓ codice 2006; simbolo SA6

c) Zone suscettibili di instabilità:

- ✓ codice 3023 (frana da scorrimento attiva); simbolo FR4
- ✓ codice 3033 (frana da scorrimento quiescente); simbolo FR1
- ✓ codice 3011 (frana non definita); simbolo FR2
- ✓ codice 3034 (frana per colamento quiescente); simbolo FR3

Oltre alla definizione delle zone si è provveduto a digitalizzare in formato GIS gli elementi lineari, puntuali e le forme di superficie basandosi sullo schema di seguito schema:

ELEMENTI LINEARI:

1. Codice 5041 (orlo di scarpata morfologica tra 10 e 20 m)
2. Codice 5060 (linea di cresta)
3. Codice 5043 (orlo di scarpata morfologica minore di 10m)

ELEMENTI LINEARI:

1. Codice 6010 (picco isolato)

FORME DI SUPERFICIE

1. Codice 4020 (falda detritica di versante)

I criteri di attribuzione delle porzioni di territorio alle singole zone sono stati i seguenti:

ZONE STABILI.

Aree caratterizzate da velocità delle onde di taglio del substrato sismico maggiori di 700 m/s con copertura superficiale fino a 3 m. Nel dettaglio del presente lavoro appartengono a questa zona le dorsali carbonatiche modellate sulla scaglia calcarea.

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE.

Nell'area in esame sono state individuate otto zone suscettibili di amplificazione locale in base ai criteri seguenti:

Zona SA1: suscettibile di amplificazione per pendenze maggiori di 30°. Al di sotto si individua il bedrock sismico con valori di Vs maggiori o uguali a 700 m/s.

Zona SA2: suscettibile di amplificazione per la presenza di una coltre superficiale con spessore maggiore di 3 metri (4 metri da prova MaSw). Al di sotto si individua il bedrock sismico con valori di Vs maggiori o uguali a 700 m/s.

Zona SA3: suscettibile di amplificazione per la presenza di depositi di copertura con spessore individuato da prove MaSw fino a 10 m, in appoggio su bedrock sismico con valori di Vs maggiori o uguali a 700 m/s.

Zona SA4: suscettibile di amplificazione per la presenza di depositi di copertura con spessore individuato da prove MaSw fino a 17 m, in appoggio su bedrock sismico con valori di Vs maggiori o uguali a 700 m/s.

Zona SA5: suscettibile di amplificazione per la presenza di depositi di copertura con spessore individuato da prove MaSw fino a 5 m, in appoggio su litotipi con valori di Vs inferiori ai 700 m/s.

Zona SA6: suscettibile di amplificazione per Vs dei terreni di base inferiori a 700 m/s ricoperti da una coltre detritica spessa fino a 20 m.

ZONE INSTABILI.

Aree caratterizzate da instabilità di versante. Nello specifico sono state classificate le seguenti tipologie:

- ✓ frana da scorrimento attiva
- ✓ frana da scorrimento quiescente
- ✓ frana non definita
- ✓ frana per colamento quiescente

In formato GIS è stato realizzato lo shape file Poligonale MS1_ Castel di Tora, che deriva dall'intersezione degli shape file Zone (zone stabili e zone stabili suscettibili di amplificazione) e Instab (zone instabili). Il file è descritto attraverso un codice identificativo delle microzone omogenee in prospettiva sismica, numerato progressivamente da 1 a 35.