

COMUNE DI TORREVECCHIA TEATINA  
- Provincia di Chieti -

# PIANO REGOLATORE GENERALE

ALL. E

PROGETTO  
DEFINITIVO

## RELAZIONE GEOLOGICA

Adeguito alla Deliberazione del Consiglio Comunale n°..... del .....

Adeguito al parere della S.U.P. n°..... del .....

Il Progettista  
Ing. Amanda Giacchetti

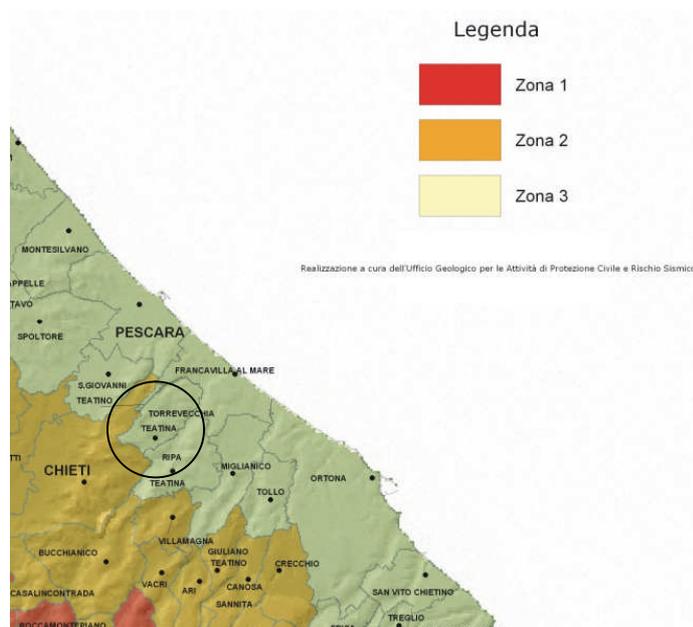
Il Collaboratore  
Arch. Assunta Di Tullio

Elaborato in data 25.06.2007	ADOTTATO con Deliberazione del Consiglio Comunale n°..... del .....	Esame delle Osservazioni con Deliberazione del Consiglio Comunale n°..... del .....
Adeguito alle Osservazioni in data .....	Conferenza dei Servizi in data .....	APPROVATO con Deliberazione del Consiglio Comunale n°..... del .....
IL RESPONSABILE DELL'UFFICIO TECNICO COMUNALE	IL SEGRETARIO COMUNALE	IL SINDACO

## 1. INTRODUZIONE

L'Amministrazione comunale del Comune di Torrevecchia Teatina ha affidato al Dott. Geol. Graziano Nicola Della Pelle, iscritto al N° 136 dell'Albo Regionale dei Geologi della Regione Abruzzo, l'incarico di effettuare uno studio geologico tecnico per individuare le caratteristiche geolitologiche e geotecniche dei terreni presenti nelle aree interessate dagli insediamenti previsti nel nuovo P.R.G.

La determinazione geologica e geotecnica delle caratteristiche generali dell'area di Torrevecchia Teatina si rende necessaria ai sensi dell'art. 25, L.R. 12.04.1983 n.° 18 nonché della L.R. 17 Dicembre 1996, n.° 138 (Nuove norme per lo snellimento di procedure per gli interventi di costruzione, riparazione, sopraelevazione ed ampliamento nelle zone dichiarate sismiche ai sensi della Legge 2 febbraio 1974, n.° 64). Visto altresì il **Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 settembre 2005 – Norme tecniche per le costruzioni** pubblicato sul Supplemento ordinario n° 159 alla G.U. n° 222 del 23.09.2005 e l'**Ordinanza del P. C. M. n° 3274 del 20.03.2003** pubblicato sul Supplemento ordinario n° 72 alla G.U. n° 105 del 08.05.2003 in cui il Comune di Torrevecchia Teatina viene inserito il Zona sismica n°3.



**Fig. 1: Stralcio della carta delle Zone sismiche dove con il colore rosso si indica la Zona sismica n°3.**

## **1.2 OBIETTIVI**

Il presente lavoro costituirà per l'Amministrazione Comunale un riferimento pratico per predisporre vincoli e normative specifiche, in fase esecutiva delle costruzioni, a salvaguardia del territorio e della pubblica incolumità, nonché una base di proposte per progetti di sistemazione idrogeomorfologica.

Lo studio del territorio comunale e di quello immediatamente limitrofo ha portato alla individuazione di zone omogenee sotto il profilo geologico-tecnico, consentendo di effettuare una zonizzazione dello stesso al fine di fornire le tipologie fondazionali ed in genere strutturali da adottare in fase di esecuzione delle opere consentite.

Le mappe di zonizzazione costituiscono l'espressione di sintesi più significativa del presente studio.

Esse incorporano, in forma unificata, direttamente leggibile e quindi utilizzabile dall'Amministrazione Comunale, tutti gli elementi giudicati indispensabili per una moderna ed approfondita analisi dei dissesti in atto o potenziali.

Le mappe rappresentano un risultato di notevole importanza pratica oltre che di interesse specifico ed immediato, in quanto concorrono ad una definizione, prossima al dettaglio, delle caratteristiche geologiche e geotecniche locali, offrendo la possibilità di una valutazione concreta della loro eventuale influenza sui livelli di degrado del sottosuolo, consentendo un più attento esame delle nuove opere proposte.

I contenuti della presente relazione tecnica sono stati dettagliatamente tradotti, compendati e trasferiti su tavole cartografiche tematiche.

Nel corso dell'indagine geologica territoriale si è ritenuto indispensabile arricchire lo studio riproducendo sezioni geolitologiche e colonne stratigrafiche, per una più facile lettura delle carte stesse.

### **1.3 SPECIFICHE**

Il presente studio ha carattere generale ed inquadra nel suo complesso il territorio, ma non può costituire o sostituire, ai sensi della L.R. 26 Ottobre 1992, n° 93 così come modificata dalla L.R. 12 Agosto 1993, n° 40 e dalla L.R. 17 Dicembre 1996, n° 138, la relazione Geologica e Geotecnica, necessaria alla progettazione delle successive opere insediative e di urbanizzazione, la quale deve avere carattere di specificità e puntualità, che non sono propri del presente lavoro.

#### **1.4 CENNI CRONOLOGICI**

L'Amministrazione comunale mi affidava in data \_\_\_\_\_ il presente incarico di consulenza e di esecuzione delle necessarie indagini geognostiche.

Il giorno \_\_\_\_\_ è terminata la fase “*di campagna*” ed è iniziata quella di elaborazione e realizzazione delle carte di analisi e di sintesi.

In prima stesura si è provveduto all'esecuzione di uno studio di carattere geologico – geomorfologico e geologico tecnico finalizzato alla trasposizione sul territorio comunale della Carta Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico “Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi”(P.A.I.) e delle Carte del Piano Stralcio Difesa Alluvioni (PSDA) redatto dalla Regione Abruzzo.

Nel redigere tale trasposizione, si è tenuto ovviamente conto delle indicazioni metodologiche fornite dalla Regione Abruzzo.

In particolare questa prima parte si è articolato in più fasi:

1. individuazione delle aree in esame;
2. sopralluoghi e rilievi geologici e topografici presso i siti d'interesse;
3. reperimento dati esistenti di carattere geologico, geomorfologico, geotecnico e geofisico;
4. elaborazione nuove proposte di perimetrazione e/o di riclassificazione aree perimetrate;
5. redazione del presente elaborato.

In allegato al presente testo sono state fornite una serie di cartografie, sia in scala 1:25.000 che in scala di dettaglio, dei siti esaminati.

Questa prima fase ha permesso il raggiungimento di alcuni importanti obiettivi:

- la conoscenza delle varie situazioni geologiche dell'area studiata;
- la conoscenza delle situazioni a rischio;
- la determinazione dei caratteri geotecnici delle litologie rinvenute.

## **2.0 METODOLOGIA DI LAVORO**

Lo studio è stato caratterizzato da tre fasi conoscitive, l'una di approfondimento ed integrazione delle altre.

La prima, consistente in un accurato rilevamento di superficie, ha permesso la caratterizzazione geomorfologica della zona consentendo di individuare gli affioramenti e le aree più consone ad effettuare nella seconda fase il campionamento e lo studio in situ delle litologie esistenti mediante indagini dirette ed indirette.

La terza fase è servita per caratterizzare i terreni indagati da un punto di vista geotecnico mediante l'elaborazione dei dati ricavati dalle prove eseguite in loco e da quelli desunti dalla letteratura o dai rapporti dei lavori eseguiti nella zona.

In particolare sono stati assunti i parametri litologici e fisico-meccanici emersi dalle indagini geognostiche eseguite in aree rappresentative delle diverse successione stratigrafiche presenti nell'area.

### **2.1 RILEVAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DI SUPERFICIE**

Il rilevamento geologico e geomorfologico alla scala 1:10.000 è stato finalizzato alla raccolta dei dati necessari all'elaborazione della carta geologica e geomorfologia allegata alla presente relazione.

In particolare il rilevamento geologico di superficie, integrato con i dati raccolti nel corso della campagna geognostica, ha permesso di individuare la natura

dei litotipi affioranti, la loro genesi e la distribuzione areale delle varie formazioni affioranti.

Per quel che riguarda l'età delle formazioni e l'assetto strutturale ci si è basati sui dati pregressi raccolti nel corso della ricerca bibliografica.

Il rilevamento geomorfologico ha interessato tutto il complesso dei depositi, delle forme e dei processi di modellamento del territorio in esame, dovuti alla gravità, alle acque superficiali, alla tettonica e all'attività antropica.

## **2.2 INDAGINI GEOGNOSTICHE DIRETTE**

La campagna di sondaggi geognostici, in questa prima fase, non è stata effettuata ma ci si è basati sui risultati emersi nei sondaggi geognostici eseguiti sul territorio comunale per varie opere di importanza pubblica. Sono state acquisite le conoscenze circa la stratigrafia dei vari sondaggi ed i relativi parametri geotecnici. Questa fase ha permesso l'individuazione dei limiti geologici, la ricostruzione dei rapporti geometrici e strutturali fra gli stessi nonché la definizione geologico tecnica dei terreni interessati.

In particolare si è fatto riferimento ai seguenti lavori:

- “Intervento per il consolidamento di movimenti franosi nel Comune di Torrevicchia Teatina” Via Teramo Versante sinistro del Fosso Iozzo – (Dott. Geol. Gian Luca Fugaro anno 2003);

- “Ricognizione sul territorio, esecuzione di prove in sito e redazione di una relazione tecnica di analisi del territorio comunale e di delimitazione delle aree pericolose” – (Dott. Geol. Graziano N. Della Pelle anno 2003);

- “Progetto: Albergo Antiqua Teate” Loc. via Valleparo – (Dott. Geol. Luigi Marinelli anno 2004);

- “Progetto per la realizzazione di un centro residenziale di cure palliative “Hospice di Torrevecchia Teatina” Loc. Valleparo - (Dott. Geol. Luigi Marinelli anno 2005);

- “Messa a norma dell’impianto sportivo esistente sito in località via della Liberazione – II lotto funzionale, Torevecchia Teatina” – (Dott. Geol. Deborah Di Naccio anno 2005);

- “Lavori di completamento delle rete metanifera – L.R. n. 84/01” – (Dott. Geol. Fabio Ferri & Dott. Geol. Davide D’Errico anno 2006);

- “Realizzazione di una casa di civile abitazione in contrada Sanguineto” – (Dott. Geol. Graziano N. Della Pelle anno 2006);

- “Lavori di sistemazione dell’incrocio della ex S.S. 649 con via Torremontanara” – (Dott. Geol. Pozzi Sandro anno 2007).

### **2.3 ELEMENTI GEOGRAFICI E CARTOGRAFICI**

Per lo studio sono state utilizzate le seguenti carte:

#### **Topografiche**

Foglio n° 141 - TAV II - SW MIGLIANICO scala 1:25.000 – I.G.M.;

Foglio n° 141 - TAV III - SE CHIETI scala 1:25.000 – I.G.M.;

Rilievo aereofotogrammetrico fornito dal comune in scala 1: 2.000.

#### **Geologica**

Foglio n° 141 PESCARA scala 1 : 100.000 - Servizio Geologico.

### **Geomorfologia dal P.A.I.**

Foglio 361\_e - 1:25.000

Foglio 351\_e - 1:25.000

### **Pericolosità dal P.A.I. e P.S.D.A.**

Foglio p 361\_e - 1:25.000

Foglio p 351\_e - 1:25.000

c070208a101\_01 (Pericolosità idraulica)

c080408a101\_00 (Rischio idraulico)

## **2.5 CONSIDERAZIONI**

I dati rinvenuti dalle ricerche, dai rilevamenti e dagli studi effettuati ivi compreso l'esame di tutte le cartografie, consentono:

1. il censimento delle emergenze geolitologiche di superficie;
2. l'analisi comparativa tra i dati geologici ed idrogeologici del substrato territoriale;
3. la definizione di metodologie di intervento finalizzate al controllo della situazione idrogeologica esistente;
4. la pianificazione di interventi futuri di difesa e salvaguardia del territorio;
5. la proposta di strumenti operativi tesi ad una ottimale gestione del territorio.

## 3.0 ANALISI GENERALE DEL TERRITORIO

Di seguito viene riportata l'analisi generale del territorio dal punto di vista geomorfologico, geologico e geologico tecnico. Tanto al fine di poter meglio comprendere ed individuare le problematiche proprie del territorio ed in seguito poter operare una zonizzazione che tenga conto anche di fenomenologie agenti su vasta scala.

### **3.1 INQUADRAMENTO MORFOLOGICO DEL TERRITORIO**

Il territorio del Comune di Torrevecchia Teatina oggetto del presente studio, è delimitato ad est dal Fiume Alento ed a ovest dal Fosso Iozzo a nord confina con il comune di Francavilla a sud il confine è definito dal fosso Vallepara. L'altitudine del territorio è compresa tra i 220, presente nella crinale dove è ubicato il centro storico e nella cresta del crinale posto a nord – ovest del centro abitato ed i 28m s.l.m che si riscontrano nei pressi del fiume Alento.

Il territorio è interessato da un intenso reticolo di fossi facenti parte del bacino del Fiume Alento, in particolare si evidenzia la Valle dell'Inferno posta a nord – est dal centro comunale.

Il territorio circostante presenta caratteri morfologici ben differenziati in funzione dei litotipi affioranti e degli agenti esogeni di modellamento dei rilievi che vi hanno esercitato la loro azione.

Le litologie meno erodibili, nella fattispecie le ghiaie, il conglomerato e le sabbie gialle stratificate, originano isolate dorsali caratterizzate da versanti ad

acclività generalmente elevata e morfologia accidentata ben differenziate rispetto alle aree di affioramento dei litotipi circostanti.

Le zone interessate da depositi di natura prevalentemente limosa – sabbiosa e limoso-argillosa o detritica hanno dato vita, di contro, a versanti con morfologia collinare ed acclività ridotta con rotture di pendio legate esclusivamente a fenomeni di erosione accelerata.

Le zone interessate da depositi alluvionali terrazzati, si presentano come un tavolato degradante verso il mare Adriatico e ribassato rispetto alle colline circostanti modellate nei depositi pliocenici argilloso-sabbiosi, che formano una successione di piccoli rilievi con lineamenti dolci e versanti poco o mediamente acclivi con direzione nord-est sud ovest.

Per quanto riguarda i versanti più acclivi, impostati su substrato sabbioso-conglomeratico, si osserva che gli stessi sono costituiti da scarpate di origine torrentizia legate a processi erosivi ad opera dei Fossi e Torrenti sopra citati i cui processi morfogenetici hanno originato versanti ad acclività elevata (20÷35%) e molto elevata (> 35%). I citati processi erosivi appaiono legati alla gravità e al ruscellamento superficiale e concentrato.

Dal punto di vista morfologico, i versanti ad acclività medio bassa (10÷20%) e molto bassa (<10%), sono costituiti da sabbie del substrato ricoperte da depositi fluvio deltizi limoso sabbiosi e limo argillosi con spessore della coltre variabile da luogo a luogo.

Sono inoltre presenti “veli” di copertura eluvio - colluviale formatasi in seguito a processi meccanici (erosione), fisici (gravità) e chimico-fisici (alterazioni

connesse all'infiltrazione dell'acqua nelle frequenti discontinuità), che frequentemente dà luogo a movimenti gravitativi specie sui versanti molto acclivi la cui intensità risulta proporzionale alle condizioni di imbibizione dei materiali.

I versanti costituiti dalla formazione sabbioso–conglomeratica aventi superfici sub verticali, risultano interessati da distacchi rocciosi per crollo e ribaltamento.

### **3.2 ELEMENTI DI GEOLOGIA REGIONALE**

L'area in esame si colloca nella fascia collinare situata ad Est rispetto alla struttura della Montagna della Maiella.

L'evoluzione geologica della zona è decisamente influenzata dai processi geodinamici che hanno interessato una porzione di catena appenninica posta ad Ovest dell'area, e nell'adiacente fascia periadriatica ad Est.

Al fine di ottenere un quadro geologico generale della storia del settore è opportuno descrivere le caratteristiche stratigrafiche e tettoniche generali, in modo da rendere più chiara l'interpretazione dei processi dinamici che interessano, per una migliore valutazione e definizione, le problematiche geologiche connesse alla pianificazione territoriale.

Il settore geologico in esame risulta dall'evoluzione di un sistema orogenetico catena-avanfossa-avanpaese adriatico vergente (Parlotto & Praturlon, 1975; Parlotto, 1980), che si sviluppa al termine del processo di convergenza delle placche africana ed europea. La fase terminale di tale convergenza genera un edificio strutturale a thrust Est vergente in cui le unità stratigrafico strutturali sono impilate.

Il risultato di tali processi dinamici che hanno interessato questa porzione di catena sono rappresentati dalla presenza di successioni carbonatiche meso-cenozoiche e depositi argilloso sabbiosi del plio-pleistocene, a cui si sovrappongono i depositi continentali conglomeratici- e argillosi del Pleistocene e dell'Olocene.

Le successioni carbonatiche meso-cenozoiche sono costituiti dai litotipi calcarei in facies di scarpata e di piattaforma (Accordi, 1988; Crescenti et. alii., 1969; Crescenti, 1969; Donzelli, 1997).

I depositi argillosi plio-pleistocenici sono rappresentati da:

1. Depositi torbiditici di avanfossa quali argille, argille marnose, sabbie e arenarie del Pliocene inferiore (Crescenti, 1975; Bigi et. alii., 1995; Casnedi et. alii., 1982; Centamore et. alii, 1992).
2. Argille grigio azzurre, siltose, con episodi sabbiosi e conglomeratici, deposti a seguito dell'ingressione marina del Pliocene superiore.

Per quel che concerne i depositi continentali del Pleistocene e Olocene essi sono rappresentati da depositi ghiaioso conglomeratici, limi sabbiosi. e depositi di versante.

Tralasciando l'evoluzione paleogeografia dei domini più antichi ci soffermeremo sul settore del chietino che viene interessato da una totale emersione nel Pleistocene inferiore. E' in questa fase che i depositi marini del plio-pleistocene assumono l'assetto monoclinale con immersione verso Est, mentre in superficie si imposta l'attuale sistema vallivo, il cui sviluppo è legato al succedersi delle fasi climatiche; si generano così superfici di erosione e terrazzi alluvionali, oltre che caratteristici tabulati conglomeratici-sabbiosi di origine tettonica e di erosione che degradano dolcemente verso Est.

Per quel che riguarda l'assetto strutturale del settore compreso tra l'anticlinale della Maiella e il bacino Adriatico si evidenzia uno stile strutturale caratterizzato da scaglie tettoniche embriciate a vergenza orientale, con accavallamenti evidenti in superficie in corrispondenza della catena, ma presenti anche in profondità nell'avanfossa dove interessano i depositi databili fino al Pliocene (Crescenti et. alii., 1981; Moscardini & Merlini, 1988).

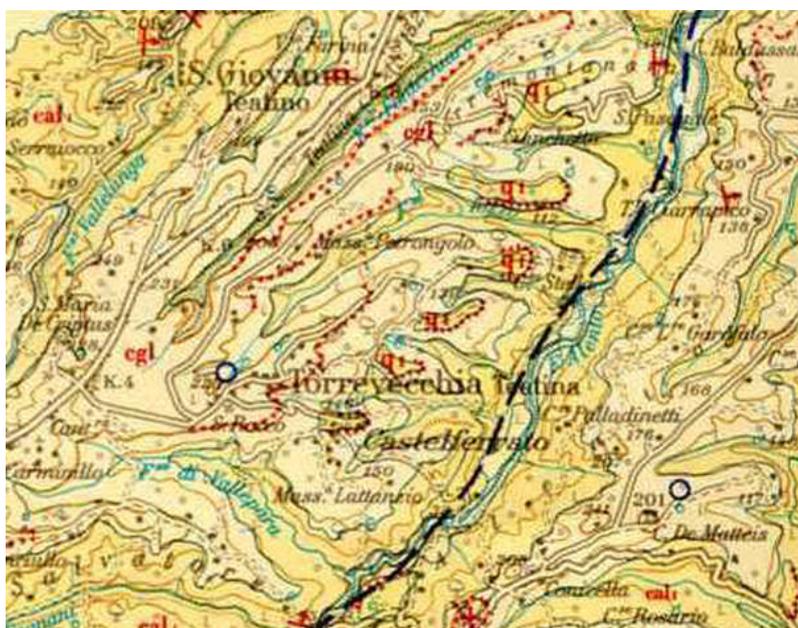
### 3.3 GEOLOGIA DELL'AREA COMUNALE

Il rilevamento geologico di superficie, ha permesso l'elaborazione della Carta Geologica allegata, consentendo di riconoscere e cartografare i litotipi presenti nell'area e permettendo la ricostruzione della loro disposizione spazio temporale.

I risultati di tale rilevamento integrati con i dati bibliografici pregressi sono rappresentati nella carta geologica allegata alla presente relazione.

A tal proposito è bene chiarire che l'esatta ubicazione dei limiti è stata ottenuta interpolando i dati di campagna e pertanto, considerando l'esiguo numero di riscontri effettivi in possesso, è soggetta a possibili modificazioni in seguito a successivi riscontri oggettivi.

Negli affioramenti osservati durante le indagini effettuate in campagna sono



Stralcio della Carta Geologica D'Italia FG. 141 Pescara

stati rilevati, a partire dalla formazione più recente, le seguenti unità litologiche:

Unità Ghiaie e sabbie al Q: ghiaie e sabbie della spiaggia attuale, argille fluviali del fondo valle, compreso il piano di fondo eccezionalmente inondabile. Le ghie e le sabbie sono acquiferi sfruttati per l'irrigazione. *Olocene*

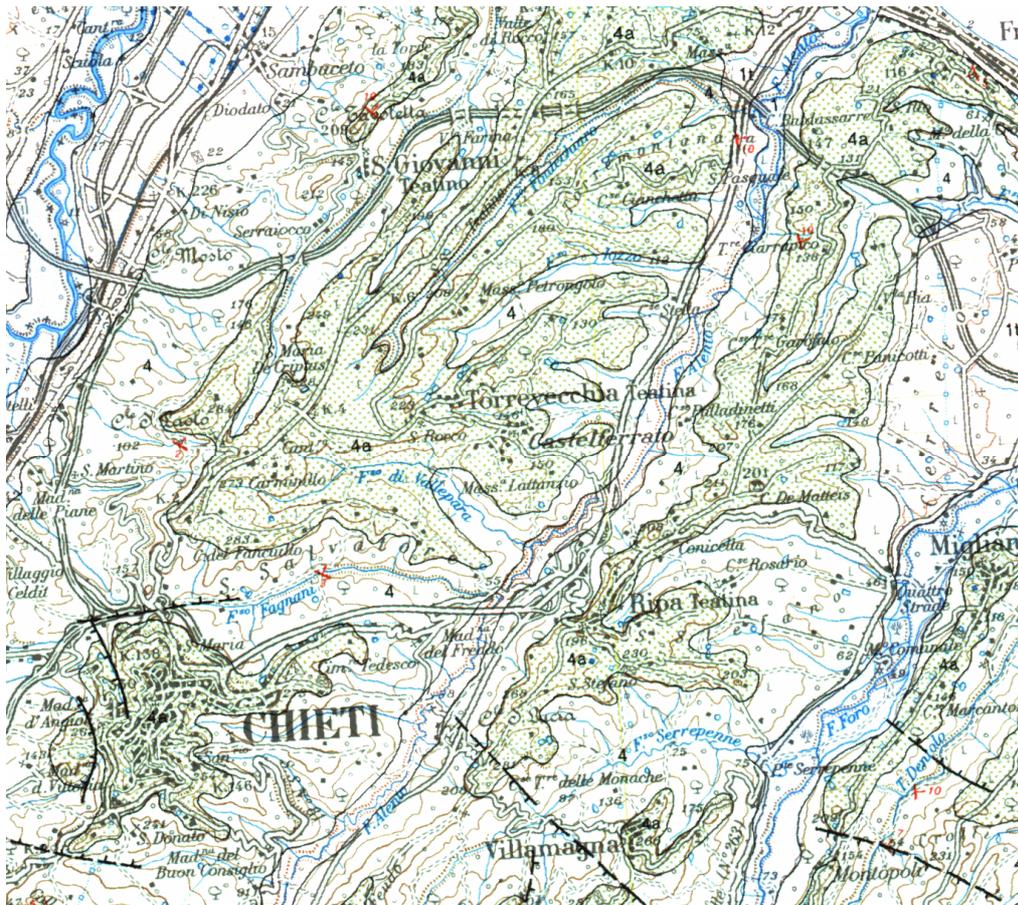
Unità Sabbie q3 Qp: Sabbia fine chiare similiale attuali. Inoltre sono presenti della ghiaie e argille brunastre in copertura dei grandi terrazzi di fondo valle. Le ghiaie e le sabbie sono acquiferi e sfruttate per l'irrigazione. *Pleistocene superiore.*

Unità Conglomerati q2: conglomerati sabbiosi argillosi dei piani terrazzati. *Pleistocene medio.*

Unità Conglomerati q1: conglomerati poco cementati con sabbie, argille brunastre e con livelli di arille nere torbose. Prevalentemente si sviluppano sul fianco sinistro delle valli più o meno evidentemente terrazzati. *Pleistocene inferiore*

Unità Conglomerati medi cal 2: conglomerati medi color chiaro, con ripetute intercalazioni di "terre rosse" e sottostante bande di cementazione percolante con noduli calcici concrezionari bianchi. Sabbie argillose giallognole alla base, con progressiva diminuzione della frazione argillosa verso l'alto ed aumento della frazione sabbiosa e della diminuzione dei granuli, fino ad arenaie grossolane cementate giallo dorate, verso il tetto, banchi di conglomerati a ciottoli calcari, di dimensioni medie, molto arrotondati e ben classificati.

Cal1



Carta Geologica dell'Abruzzo – Foglio Est – scala 1 : 100.000 ( Vezzani & Ghisetti, 1998)

Inoltre è stata presa in esame anche la carta Geologica D’Abruzzo redatta da Ghisetti & Mezzani nel 1998.

Unità C: ghiaie, sabbie e limi torrentizi e fluviali in copertura dei terrazzi di fondo valle, golene ed alvei abbandonati.

La frazione grossolana di queste alluvioni è costituita da ciottoli e sabbie di natura poligenica, piuttosto elaborate ed arrotondate con dimensioni estremamente variabili da qualche millimetro ad erranti con diametro fino al decimetro. Ad esse si alternano lenti e livelli sabbioso-argillosi e, localmente, sacche di limi e paleosuoli.

Essa è sicuramente correlabile, secondo recenti studi effettuati da Ghisetti e Vezzani, alla formazione descritta con la sigla 'It' datata Olocene recente e si rinviene estesamente lungo l'alveo dell'Alento.

Unità B: ciottolame poligenico in matrice limosa e sabbie limose gialle stratificate ben selezionate, con alternanze di più o meno sottili livelli argillosi ed arenarie ciottolose su cui poggiano ciottolami e lenti di sabbie giallastre e di argille grigio-verdognole. I materiali ciottolosi sciolti passano, a luoghi, a quelli ben cementati, con puddinghe poco stratificate e talora con crostoni calcarei teneri. Le sabbie gialle stratificate si presentano sempre alternate a livelli arenacei spessi pochi centimetri, ben evidenti in tutte le superfici di affioramento. Questa unità è sicuramente correlabile alla formazione descritta da Ghisetti e Vezzani con la sigla 4a datata Calabriano e si rinviene alla sommità del crinale su cui sorge Torrevecchia ed in Loc. Torre.

Unità A: argille grigie con diversi tenori siltosi ed intercalazioni sabbiose assimilabili a quelle descritte in letteratura con la sigla 4 datata Calabriano-Pleistocene inferiore. A tratti, all'interno della successione, si rinvencono millimetriche intercalazioni di sabbia fine molto ossidata in corrispondenza delle quali i termini argillosi si fratturano in poliedri di medie dimensioni con superfici di distacco concoidi. Sono state osservate al di sotto dei depositi descritti in precedenza all'interno dell'incisione fluviale dell'Alento e del Fosso Iozzo. Tali argille, molto consistenti, risultano alterate e decomprese nella loro parte superiore dove risultano intercalate a sabbie ossidate con granulometria medio-fine e limi di alterazione calcarea.

### **3.4 IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA**

#### **3.4.1 Idrologia**

La situazione geomorfologica presente nell'area oggetto del presente studio può essere facilmente spiegata con l'analisi del bacini di raccolta delle acque meteoriche superficiali.

Si può facilmente notare come le zone di interesse ricadano nel bacino idrogeologico del Fiume Alento che ingloba al proprio interno ampie valli di raccolta come la Valle dell'Inferno e Fosso Vallepara, inoltre sono presenti anche i grandi "serbatoi naturali" di Torrevecchia Teatina. Il forte ruscellamento superficiale legato alle forti pendenze presenti hanno irregolarmente modellato i versanti.

Lungo questi ultimi sono stati osservati infatti, aree concave e convesse molto vicine tra loro tanto da definire una fitta rete di piccoli fossi che, uniti ad un ruscellamento superficiale diffuso, determinano le principali forme di erosione idrica individuate sul territorio.

#### **3.4.2 Idrogeologia**

Le rocce ed i terreni affioranti nelle aree prese in esame, sono classificabili, dal punto di vista idrogeologico, in due grandi gruppi:

- terreni permeabili per porosità;
- terreni impermeabili.

Al primo gruppo appartengono i conglomerati e le sabbie dell' *Olocene* e del *Pliocene sup. - Pleistocene inf. p.p.* e i ciottolotti e ciottoli in matrice sabbiosa delle alluvioni del Fiume Alento

Al secondo gruppo appartengono i terreni a componente fine (argilloso-limoso) di origine marina e continentale.

Nella fattispecie, i terreni permeabili risultano sempre sovrapposti a quelli impermeabili che si comportano da acquiclude come del resto testimoniato dai numerosi rapporti evinti dai dati di pozzi per l'emungimento dell'acqua.

### **3.5 GEOMORFOLOGIA DELL'AREA COMUNALE**

Le forme i processi e i depositi geomorfologici riconosciuti nel territorio in esame sono riconducibili all'azione di tre diversi agenti morfodinamici:

- *FORME TETTONICHE E STRUTTURALI;*
- *FORME E PROCESSI LEGATI ALLA GRAVITÀ;*
- *FORME, PROCESSI E DEPOSITI LEGATI ALLE ACQUE SUPERFICIALI.*

Nell'analizzare le forme tettoniche e strutturali si evidenzia la presenza di orli di scarpata con influenza strutturale a direzione NE-SW e NW-SE in buon accordo con la direzione degli orli di scarpata di erosione torrentizia presenti.

Passando alla descrizione delle forme, dei processi e dei depositi legati alle acque superficiali, si evidenzia come la maggior parte dell'area è interessata da erosione torrentizia, concentrata, ruscellamento diffuso e da aree soggette ad approfondimento.

Il risultato di tali processi erosivi è testimoniata dalla presenza di forme quali orli di scarpata di erosione torrentizia, solchi di erosione concentrata e vallecole a fondo piatto e concavo.

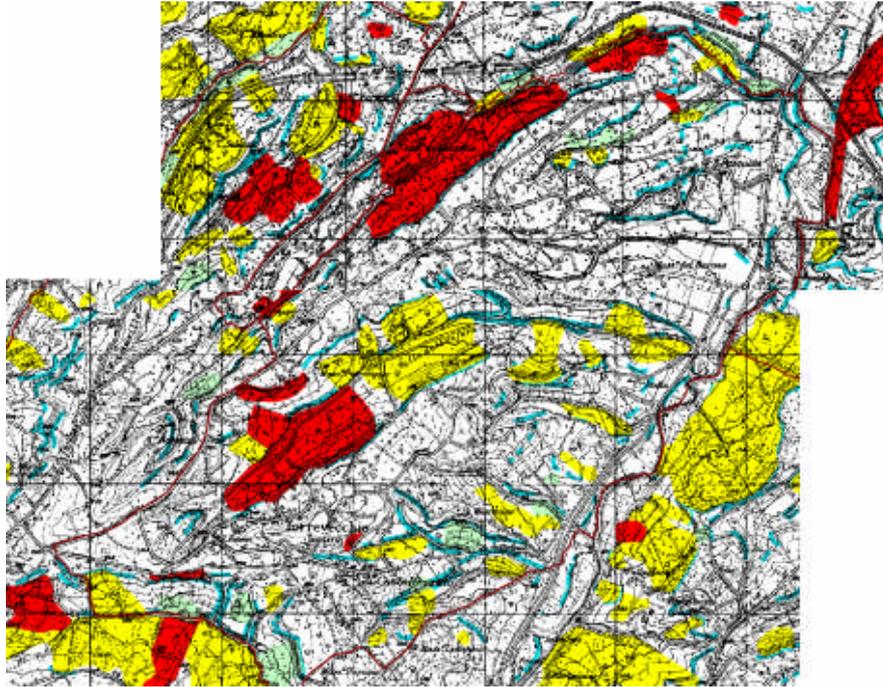
Attribuibili alla gravità, sono riconducibili essenzialmente forme e processi legati alle diverse tipologie di frane riscontrate.

- ❖ Sul versante settentrionale in **Località Boragna** vi è un'area caratterizzata dalla presenza di un rilevante movimento gravitativo recente - attivo, prevalentemente con carattere traslativo rotazionale che tende ad assumere, nella porzione inferiore del versante e soprattutto nella parte sommitale carattere di colamento. Inoltre vi sono deformazioni plastiche più o meno diffuse. La superficie interessata dal movimento franoso ha estensione di circa 42 ha (ettari) con acclività media pari a 10° - 15°. Presso la sommità del versante, è indicata la presenza di una scarpata la cui origine è riconducibile ai movimenti franosi in atto (si tratta in pratica di corona e nicchia della frana presente); è caratterizzata da un andamento lineare, arcuato con concavità rivolta verso valle e presenta altezza di pochi metri.
- ❖ In **Località Solagna-Via Teramo** nei pressi di Mass. Petrongolo dal punto di vista geomorfologico, i versanti sottostanti il Centro abitato di Solagna-Torre in Via Teramo, sono contraddistinti da una discreta acclività, data la natura litologica del substrato, risultano localmente interessati da depositi di natura eluvio colluviale e da accumuli di frana. Sul versante meridionale della Località Solagna, viene riportata un'area caratterizzata dalla presenza di un rilevante movimento gravitativo recente - attivo, prevalentemente con carattere di colamento. Deformazioni plastiche più o meno diffuse sono comunque evidenti sulle restanti parti dell'area. La

superficie interessata dal movimento franoso ha estensione di circa 7 ha (ettari) con acclività media pari a  $10^{\circ}$  -  $15^{\circ}$ .

❖ Nell'area denominata **Località Sanguineto-Valle dell'inferno** sono stati individuati due modesti corpi di frana, il cui cinematismo è classificabile come scorrimento rotazionale, situati alle quote comprese tra i 50 ed i 100 m circa s.l.m. in corrispondenza di un versante con pendenza media pari a circa  $5^{\circ}$ ÷ $10^{\circ}$  nel settore posto in sinistra idrografica e  $3^{\circ}$ ÷ $5^{\circ}$  nel settore posto in destra idrografica. La superficie interessata dai movimenti franosi ha complessivamente una estensione di circa 15 ha (ettari). L'area risulta poco urbanizzata e non appare interessata da alcun rilevante movimento gravitativo della coltre eluvio-colluviale.

❖ Nella **zona denominata Castelferrato** è stato individuato, un modestissimo corpo di frana, il cui cinematismo è classificabile come scorrimento rotazionale, situato alle quote comprese tra i 150 ed i 160 m circa s.l.m. in corrispondenza di un versante con pendenza media pari a circa  $10^{\circ}$ ÷ $15^{\circ}$ . La superficie interessata dal movimento franoso ha estensione di circa 1,0 ha (ettari). L'area risulta poco urbanizzata ed appare interessata da un movimento gravitativo della coltre eluvio-colluviale che investe una superficie maggiore rispetto a quella indicata sulla carta del P.A.I.



Stralcio della Carta della Pericolosità (Fig. p361\_e Fig. p351\_e - 1:25.000).

### **3.6 IL TERRITORIO COMUNALE ED IL PIANO STRALCIO DIFESA**

#### **ALLUVIONI**

Il territorio comunale ricade all'interno del bacino del Fiume Alento ed è sottoposto ai vincoli del PIANO STRALCIO DIFESA ALLUVIONI in cui vengono descritte le misure, i vincoli e le norme per la tutela delle aree a rischio alluvione.

L'individuazione delle aree esposte al pericolo di allagamento durante le piene fluviali costituisce una fase di particolare importanza per l'impostazione di un piano di difesa dalle alluvioni e per la redazione del PRG comunale. In particolare si fa riferimento al concetto di **Rischio idraulico** che risulta essere strettamente legato all'interazione tra gli effetti del fenomeno naturale con gli elementi antropici presenti all'interno di un'area caratterizzata da una data probabilità di essere interessata dallevento e di subire le conseguene distruttive (area vulnerabile).

La quantificazione del rischio idraulico avviene attraverso l'analisi di tre fattori:

1. Pericolosità (**P**);
2. Entità degli elementi a Rischio (**E**);
3. Vulnerabilità (**V**);

Basandoci su questa schematizzazione del problema ne deriva che l'effetto danno provocato in seguito ad un fenomeno alluvionale è dovuto al valore delle cose presenti e alla loro vulnerabilità, definiamo quindi il Danno potenziale  $D_p = E \times V$ .

Quindi il Rischio Idraulico è definito come una grandezza che esprime la contemporanea presenza all'interno di una stessa area, di una situazione di Pericolosità e di Danno potenziale, definito dalla seguente equazione:

$$R = P \times D_p$$

Una volta valutato il livello di rischio, ogni area viene classificata con una delle quattro classi di rischio definite dal D.P.C.M. del 29/09/1998, qui di seguito descritte:

- **R4** (molto elevato). Sono possibili perdite di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture, danni al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche;
- **R3** (elevato). Sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture, con conseguente inagibilità degli stessi e l'interruzione delle attività socio-economiche, danni al patrimonio ambientale;
- **R2** (medio). Sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del

personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività socio-economiche.

- **R1** (moderato). I danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.

### **3.7 GEOMORFOLOGIA DEL BACINO DEL FIUME ALENTO**

Il bacino regionale del Fiume Alento presenta una forma stretta ed allungata in direzione SSO – NNE, sviluppandosi dai rilievi della Maiella (Castelluccio 1337 m s.l.m.) fino al mare occupando una superficie complessiva di 120,4 km<sup>2</sup>. La lunghezza del reticolo derivata dalla somma delle lunghezze di tutti i segmenti fluviali, affluenti di destra e di sinistra idrografica, ed è pari a 130 km.

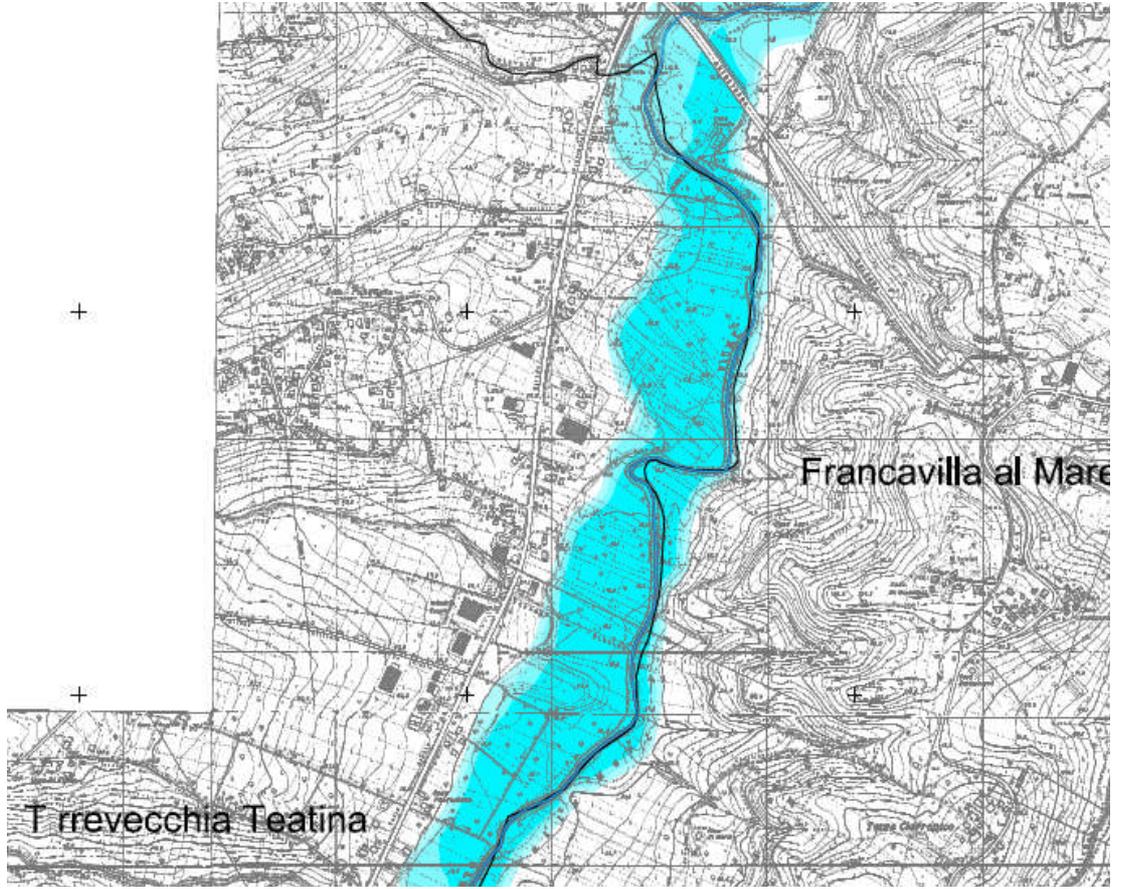
Il tratto del Fiume Alento in cui si individuano i punti critici si estende dallo svincolo di Casalindrata della strada e scorrimento veloce Bucchianico-Guardiagrele fino alla foce in Marre Adriatico nel Comune di Francavilla a Mare con una pendenza pressoché costante, in media lo 0,4% ed una lunghezza complessiva di circa 24 km. Questo tratto, come già detto, comprende anche parte del territorio comunale di Torrevecchia Teatina ed è, pertanto, sottoposto ai vincoli del PIANO STRALCIO DIFESA ALLUVIONI, in cui vengono attuate le misure, i vincoli e le norme per la tutela delle aree a rischio alluvione. In particolare si ricorda che nel dicembre 1992 il bacino dell'Alento fu interessato da un evento meteorico particolarmente intenso, in quell'occasione si sono verificate delle rotture arginali che hanno determinato delle esondazioni sul territorio comunale. La mitigazione del rischio nelle aree delimitate deve essere perseguita mediante eventuali interventi non

strutturali di variazione di destinazione d'uso da parte degli strumenti urbanistici e seguendo le “Norme tecniche” redatte nel Piano Stralcio di Difesa Alluvioni.

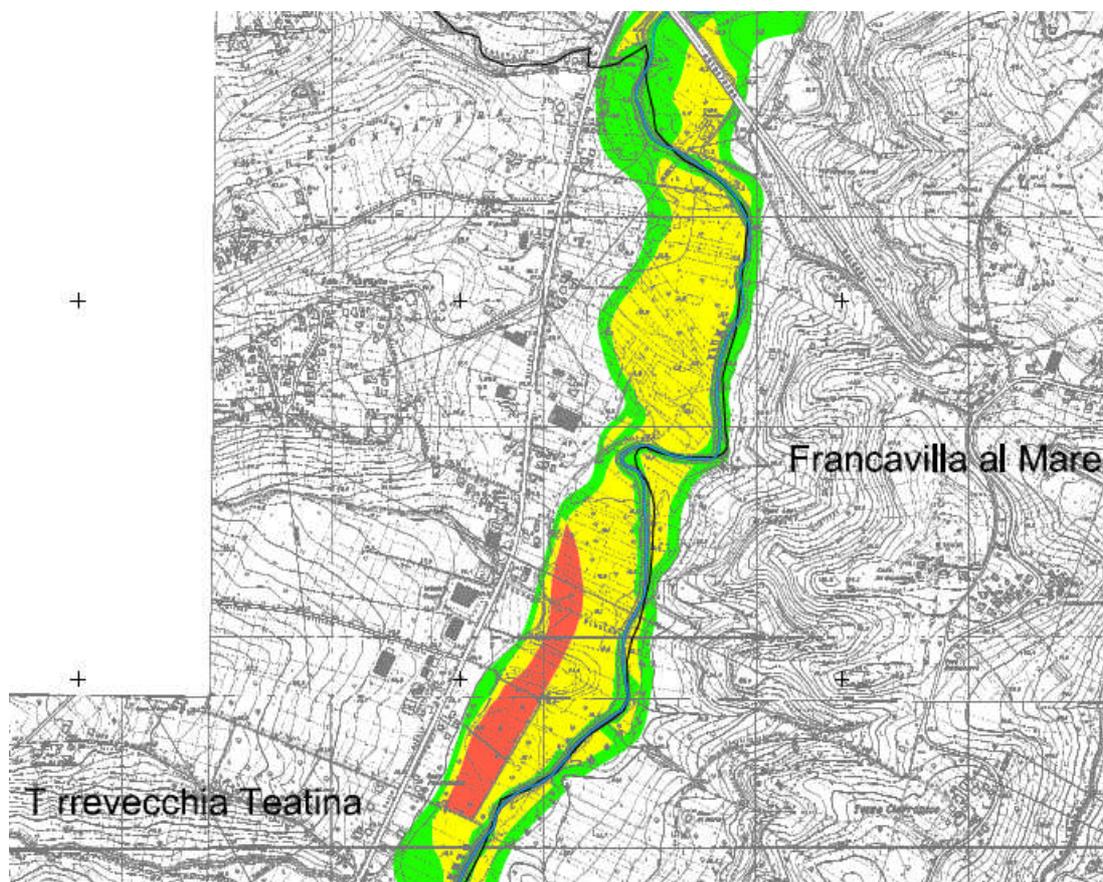
*Stralcio dell'Allegato 1*



*Stralcio della Carta a Pericolosità Idraulica – Tav.*



*Stralcio della Carta Rischio Idraulico – Tav.*



## 4.0 INDAGINI IN SITU

Considerando che il sito ricade in una zona sufficientemente nota, le indicazioni di carattere geologico, idrogeologico e geotecnico così come contemplato anche nel Capo A2 delle prescrizioni generali del D.M. 11.03.1988, saranno fornite sulla scorta dei dati deducibili dalla letteratura specializzata, oltre che da quelli ottenuti attraverso indagini eseguite in aree prossime a quelle in esame, appartenenti allo stesso contesto geomorfologico e costituite da terreni di analoga natura e struttura.

In questa fase al fine di acclarare la natura e le caratteristiche dei terreni costituenti il sottosuolo del territorio, sono stati presi in esame i dati geotecnici desunti dai sondaggi effettuati in precedenza sul territorio, come di seguito elencati.

In particolare si è fatto riferimento ai seguenti lavori:

- “Intervento per il consolidamento di movimenti franosi nel Comune di Torrevicchia Teatina” Via Teramo Versante sinistro del Fosso Iozzo – (Dott. Geol. Gian Luca Fugaro anno 2003);

- “Ricognizione sul territorio, l’esecuzione di prove in sito e la redazione di una relazione tecnica di analisi del territorio comunale e di delimitazione delle aree pericolose” – (Dott. Geol. Graziano N. Della Pelle anno 2003);

- “Progetto: Albergo Antiqua Teate” Loc. via Valleparo – (Dott. Geol. Luigi Marinelli anno 2004);

- “Progetto per la realizzazione di un centro residenziale di cure palliative “Hospice di Torrevecchia Teatina” Loc. Valleparo - (Dott. Geol. Luigi Marinelli anno 2005);
- “Messa a norma dell’impianto sportivo esistente sito in località via della Liberazione – Il lotto funzionale, Torevecchia Teatina” – (Dott. Geol. Deborah Di Naccio anno 2005);
- “Lavori di completamento delle rete metanifera – L.R. n. 84/01” – (Dott. Geol. Fabio Ferri & Dott. Geol. Davide D’Errico anno 2006);
- “Realizzazione di una casa di civile abitazione in contrada Sanguineto” – (Dott. Geol. Graziano N. Della Pelle anno 2006);
- “Lavori di sistemazione dell’incrocio della ex S.S. 649 con via Torremontanara” – (Dott. Geol. Pozzi Sandro anno 2007).

## **5.0 CARATTERI LITOLOGICI E GEOTECNICI DELL'AREA DI PROGETTO**

I litotipi presenti nelle aree oggetto del presente studio e le loro caratteristiche geotecniche, determinate mediante le metodologie precedentemente descritte nonché attraverso l'esame di dati bibliografici esistenti nella letteratura specifica, sono sinteticamente riportati nei successivi paragrafi riferiti a determinate aree.

### **5.1 CARATTERI LITOLOGICI**

#### **Elaborazione dei dati ed annotazioni degli eventuali dissesti rinvenuti nelle singole aree considerate.**

L'elaborazione dei dati acquisiti in campagna, supportati da quelli assunti dai rapporti dei sondaggi geognostici eseguiti in zone limitrofe, ha consentito di ricostruire la stratigrafia di dettaglio delle aree studiate, consentendo di analizzare la potenziale pericolosità delle stesse.

#### **❖ Località Borgagne e Valle Dell'Inferno**

In queste aree, soprattutto nei settori più vicini al Fosso Iozzo, è stata rinvenuta una situazione stratigrafica rappresentabile attraverso quattro orizzonti:

**Orizzonte pedologico:** da 0 a -2.0 m (mediamente) dal p.c. originario si rinviene terreno vegetale e detritico prevalentemente argilloso-limoso di colore bruno.

**Orizzonte limoso-argilloso sabbioso:** al disotto dell'orizzonte precedente, fino alla profondità di 10.0 m dal p.c. attuale (Valle dell'Inferno) e 5.0 da 1 p.c. (Borgagne) si trovano limi argilloso sabbiosi mediamente consistenti di colore avana

con striature cinerine e frequenti noduli concrezionari calcitici bianchi frutto di riempimenti naturali di vecchie depressioni.

**Orizzonte argilloso-limoso:** al disotto dei terreni superficiali con uno spessore di circa 2 m, si rinvengono argille limose di color grigio scuro con abbondante frazione limosa ad elevato contenuto organico ed intercalazioni sabbiosi ossidati. I limi di questo orizzonte, ben stratificati, appaiono mediamente addensati e poco consistenti rappresentando la frazione superficiale alterata delle argille limose di base. Al contatto con le argille sottostanti si rinviene una modesta falda freatica che sembra aver plasticizzato i terreni al punto da rappresentare una possibile superficie di scivolamento.

**Orizzonte delle argille grigio-azzurre:** al disotto degli orizzonti precedenti e con spessore non determinato si trovano argille di colore grigio - azzurro. Tali argille sono molto consistenti nella porzione inferiore, ma risultano decomprese nella loro parte superiore dove si rinvengono strati di argille alterate.

Tale situazione stratigrafica, unitamente alla situazione morfologica (acclività dei versanti medio elevata) induce a ritenere probabili fenomeni di scivolamento superficiali (soliflussi) in entrambe queste aree che pertanto dovranno essere considerate a pericolosità molto elevata come peraltro riportato nella citata CARTA DELLA PERICOLOSITA' della Regione Abruzzo.

#### ❖ **Località Solagna - Torre**

In questa area, peraltro circoscritta ad una modesta scarpata morfologica è stata rinvenuta la seguente situazione stratigrafica:

**Orizzonte ghiaioso/sabbioso limoso-argilloso:** appena al disotto il piano stradale, si rinvengono sabbie gialle a granulometria variabile, ben stratificate, alle quali si alternano, specialmente dai 3 ai 5 m, livelli ghiaiosi-ciottolosi e più in

profondità, lenti ad alto contenuto di limo argilloso molto coesivo. Tali sabbie ciottolose risultano generalmente molto compatte, con un discreto grado di cementazione testimoniato da sottili livelli arenaceo-carbonatici rinvenuti a diverse profondità e localmente sciolte o debolmente cementate. Questi depositi paiono avere uno spessore di circa una decina di metri e risultano sovrapposti a limi sabbiosi molto consistenti e non interessati da fenomeni di dissesto in atto.

Questa area, alla luce dei rilievi effettuati appare pressoché stabile ed interessata esclusivamente da modesti fenomeni erosivi che interessano il ciglio del versante. Tali fenomeni sembrano non essere dovuti a movimenti delle argille basali ma esclusivamente ad una cattiva regimazione delle acque superficiali congiuntamente alla mancata protezione ed impermeabilizzazione della scarpata sabbioso-ciottolosa. A parere dello scrivente potrebbe pertanto assegnarsi una pericolosità moderata esclusivamente ai settori della scarpata maggiormente interessati dalle erosioni anzidette potendo considerare esenti da dissesti i settori di scarpata più interni e vicini alla Strada Provinciale.

#### ❖ **Località Sanguineto - Canale**

in queste aree, soprattutto nei settori più vicini alla Fondovalle Alento, è stata rinvenuta una situazione stratigrafica rappresentabile attraverso tre orizzonti:

**Orizzonte pedologico:** da 0 a -1.0 m (mediamente) dal p.c. originario si rinviene terreno vegetale e detritico prevalentemente argilloso-limoso di colore bruno.

**Orizzonte limoso-argilloso sabbioso:** al disotto dell'orizzonte precedente, fino alla profondità di 3.0 m dal p.c. attuale si trovano limi argilloso sabbiosi mediamente consistenti di colore avana con striature cinerine e frequenti noduli concrezionari calcitici bianchi frutto di riempimenti naturali di vecchie depressioni.

**Orizzonte sabbioso limoso arenaceo:** al disotto dei terreni superficiali con profondità indeterminate ma certamente superiori a quelle investigate, si trovano sabbie limose di colore giallo e giallo - avana, alterate in superficie dove presentano concrezioni nodulari calcaree. Tali depositi, risultano mediamente addensati con grado di coesione minimo e talora appaiono notevolmente diagenizzati (liste di arenarie).

Le aree interessate da queste litologie, congiuntamente alla constatazione che si trovano all'interno di un'ampia incisione valliva con valori di acclività medio bassi senza presenza di movimenti gravitativi quiescenti e/o inattivi, a parere dello scrivente potrebbero essere contraddistinte da una pericolosità moderata limitatamente ai settori più vicini alla località Sanguineto potendo considerare esenti da dissesti i settori più vicini alla Strada Statale Fondovalle Alento.

## **5.2 CARATTERI GEOTECNICI**

Le caratteristiche geotecniche, relative alle litologie possibili sede di fondazione, per ognuna delle aree ed in funzione della possibili profondità di posa, possono essere, utilizzando valori medi, così sintetizzate:

<b>ZONE PRODUTTIVE E RESIDENZIALI</b>			
<b>-FONDOVALLE ALENTO-</b>			
Parametri fisico - meccanici	profondità di posa da 1,0 m a 5 m	profondità di posa da 5 m a 9,5 m	profondità di posa oltre 9,5 m
peso di volume ( $\gamma_d$ )	1,9 t/ m <sup>3</sup>	2,0 t/ m <sup>3</sup>	2,0 t/m <sup>3</sup>
angolo di attrito ( $\phi'$ )	27-28°	<35°	25°-26°
Densità relativa (Dr)	50%	70%	70%
Coazione drenata (c')	0,03-0,05		0,1-0,3
Coazione non drenata (Cu)	1,2 – 1,5		2 – 2,50
Res. Dinam. media	50 kg/cm <sup>2</sup>	100 kg/cm <sup>2</sup>	60 kg/cm <sup>2</sup>
modulo di Winkler	2 Kg/cm <sup>3</sup>	4 Kg/cm <sup>3</sup>	4 Kg/cm <sup>3</sup>
Modulo edometrico	70 Kg/cm <sup>2</sup>	<150 Kg/cm <sup>2</sup>	80 -100 Kg/cm <sup>2</sup>
Nc	28	55	25,5
Nq	15	40	13,5
N $\gamma$	12,5	42	10,5

**CENTRI ABITATI DI TORREVECCHIA TEATINA E CASTELFERRATO****SOLAGNA-TORRE**

Parametri	profondità di posa	profondità di posa	profondità di posa
fisico - meccanici	da 1 m a 2 m	da 2 m a 3,5 m	oltre 3,5 m
peso di volume ( $\gamma_d$ )	1,6 t/m <sup>3</sup>	1,7 t/m <sup>3</sup>	1,7 t/m <sup>3</sup>
angolo di attrito ( $\phi'$ )	30°	30°	33°
Densità relativa (Dr)	40%	50%	50%
Res. Dinam. media	60 kg/cm <sup>2</sup>	70 kg/cm <sup>2</sup>	70 kg/cm <sup>2</sup>
modulo di Winkler	2 Kg/cm <sup>3</sup>	3 Kg/cm <sup>3</sup>	4 Kg/cm <sup>3</sup>
Nc	30	30	35
Nq	18	18	25
N $\gamma$	15	15	20

## **6.0 SINTESI DEI CARATTERI GEOLOGITOLOGICI E MORFOLOGICI**

La sintesi dei caratteri geolitologici e morfologici delle aree in esame è stata tradotta in opportuna cartografia tematica in scala 1:10.000 al fine di rendere immediatamente leggibili i caratteri propri del territorio e per aggregare, secondo parametri geo-morfologici e geotecnici, zone omogenee.

Sono state pertanto realizzate, oltre alle Carte Geologica e Geomorfologia, una Carta Litotecnica. ed una Carta dell'Acclività. E' stata infine elaborata una Carta della Pericolosità frutto della trasposizione della Carta della Pericolosità allegata al Piano Assetto Idrogeologico - *Fenomeni gravitativi e processi erosivi* - (P.A.I.) sulla cartografia in uso per la stesura del presente studio.

### **6.1 CARTA LITOLOGICO TECNICA**

La Carta litotecnica è il frutto della correlazione tra le unità litostratigrafiche riportate nella Carta Geologica e i risultati delle indagini geotecniche e sismiche effettuate nel corso del presente studio. In questa carta vengono riportate le categorie di suolo (ai sensi del Decreto 14 settembre 2005 - paragrafo 3.1 Categorie di suolo di fondazione) come riconosciute su tutto il territorio comunale.

Vengono brevemente descritte le quattro categorie di suolo rinvenute:

**CATEGORIA DI SUOLO C:** costituita da depositi di sabbie e/o ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da

diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di  $V_{S30}$  compresi tra 180 e 360 m/s ( $15 < N_{SPT} > 50, 70 < c_u < 250 \text{ kPa}$ ).

**CATEGORIA DI SUOLO D:** rappresentata da depositi costituiti da terreni granulari da sciolti a poco addensati (depositi di transizione, unità alluvionale terrazzata di II° ordine, alluvioni recenti, depositi eluvio - colluviali e detritici) oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di  $V_{S30}$  minori di 180 m/s. ( $N_{SPT} < 15, c_u < 70 \text{ kPa}$ ).

**CATEGORIA DI SUOLO S1 - S2:** rappresentata da terreni che includono uno strato di almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ( $IP > 40$ ) e contenuto di acqua, con  $10 < c_u < 20 \text{ kPa}$  e caratterizzati da valori di  $V_{S30}$  minori di 100 m/s (**S1**). Terreni soggetti a liquefazione, argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti (**S2**).

Per le categorie S1 e S2 appena descritte andranno svolti studi speciali per la determinazione dell'azione sismica.

## **6.2 CARTA DELL'ACCLIVITA'**

Attraverso un'analisi quantitativa effettuata sulla base cartografica in scala 1:2.000 si è suddiviso il territorio comunale interessato da interventi urbanistici, in quattro classi di acclività.

Tale Carta assume particolare rilevanza in quanto evidenzia la potenziale instabilità dei versanti (componente gravitativa) determinata in primo luogo, dai fattori geometrici di forma, lunghezza ed altezza.

Tali classi di acclività espressi in valori percentuali (%) di pendenza sono di seguito descritte:

### **CLASSE A**

Comprende superfici pianeggianti o sub-pianeggianti con acclività minori del 10% (in presenza di tale situazione è molto remota l'ipotesi dell'instaurarsi di fenomeni gravitativi che al massimo potrebbero essere assimilabili a "Deformazioni superficiali lente").

### **CLASSE B**

Comprende superfici debolmente pendenti con acclività compresa tra il 10% ed il 20% (in presenza di tali situazioni, in concomitanza con altri fattori predisponenti, potrebbero innescarsi "Deformazioni superficiali lente" e vi è la remota probabilità di occorrenza dell'instaurarsi di fenomeni gravitativi per Colamento, Scorrimento Rotazionale e Traslativo).

### **CLASSE C**

Comprende superfici mediamente pendenti con acclività comprese tra il 20% ed il 35% (in presenza di tali situazioni, in concomitanza di altri fattori predisponenti, potrebbero innescarsi fenomeni gravitativi per Colamento, Scorrimento Rotazionale e Traslativo).

## **CLASSE D**

Individua superfici molto pendenti con acclività maggiori del 35% sulle quali potrebbero innescarsi (anche senza la concomitanza di altri fattori predisponenti), oltre a fenomeni gravitativi per Colamento, Scorrimento Rotazionale e Traslativo, in presenza di valori superiori al 45%, Frane da Crollo e Ribaltamento. All'interno di tale range d'acclività possono instaurarsi fenomeni erosivi legati alle acque correnti superficiali (calanchi).

Grafico con le acclivita

## 7.0 ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO

Mediante la sovrapposizione delle quattro carte di analisi descritte in precedenza (Carta geomorfologica, dell'acclività, litotecnica e della pericolosità mutuata da quella allegata al **Piano Assetto Idrogeologico - Fenomeni gravitativi e processi erosivi**) si è giunti alla zonizzazione del territorio urbanizzato in termini di fattibilità geologico-tecnica esplicitata attraverso la redazione di una Carta della fattibilità geologica. Tale carta sintetizza i risultati della sovrapposizione delle cartografie anzidette evidenziando aree con maggiore o minore propensione alla urbanizzazione in seguito alle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni, geometriche del territorio e propensione ai dissesti (pericolosità idrogeologica e risposta sismica locale).

Per la formulazione della Carta è stata utilizzata una matrice matematica a quattro variabili che ha consentito l'individuazione di cinque classi di fattibilità. Tali classi suddividono il territorio in aree che vanno da quelle con maggior propensione alla urbanizzazione (Classe 1 - Fattibilità geologica più che buona), a quelle poco adatte a tale utilizzo (Classe 5 - Fattibilità geologica fortemente limitata).

### 7.1 ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO - FATTIBILITA' GEOLOGICA

La zonizzazione del territorio sotto l'aspetto della fattibilità geologico-tecnica sintetizza, in apposita cartografia tematica su base topografica, tutti i dati delle ricerche e delle indagini esperite definendo, per zone omogenee, la risposta geologico meccanica dei terreni superficiali e la pericolosità potenziale del territorio, con particolare riferimento alle condizioni di stabilità.

Nell'ambito del territorio in analisi sono state individuate cinque zone omogenee che possono comunque contenere al loro interno particolari situazioni locali rappresentate da accentuata pendenza, vicinanza di corsi d'acqua, particolari processi di alterazione, presenza di falde freatiche stagionali.

## **7.2 CLASSIFICAZIONE**

L'analisi del territorio è stata effettuata tramite suddivisione in classi a partire da quella con maggior propensione all'urbanizzazione, individuate secondo le seguenti caratteristiche:

### **CLASSE 1 (Fattibilità geologica più che buona)**

Si tratta di aree caratterizzate da suoli di fondazione di categoria A o B aventi superfici pianeggianti (<10%) o con acclività comprese tra il 10% ed il 20% in cui non sono presenti fenomeni gravitativi e/o erosivi (potenziali o in atto).

Su tali aree, nonostante la concomitanza di situazioni geomorfologiche più che favorevoli, gli interventi previsti dovranno comunque essere preceduti da un'analisi delle condizioni geo-morfo-idrologiche finalizzate alla ricostruzione del modello geologico del sito. Tale modello geologico, come richiesto nel Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 159 del 14 settembre 2005 - paragrafo 7.2.1, deve essere orientato alla ricostruzione dei caratteri stratigrafici, litologici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio in un intorno significativo del luogo d'interesse. Il modello geologico di riferimento sarà validato e supportato da indagini specifiche in funzione dell'importanza dell'opera.

Le indagini prescritte per le aree ricadenti in questa classe consisteranno nella esecuzione di apposito rilevamento geologico e geomorfologico delle Formazioni e dei depositi affioranti nell'area di progetto. Qualora detto rilevamento risulti insufficiente per la ricostruzione del modello geologico si dovranno effettuare appositi sondaggi geognostici. I risultati di tali indagini opportunamente documentati da foto, sintetizzati in apposita cartografia geologica e geomorfologica in scala 1:5.000, saranno allegati ad uno studio geologico tecnico volto ad individuare gli interventi più idonei alla corretta realizzazione delle opere. Considerate le ottime caratteristiche fisico-meccaniche e geomorfologiche dei terreni inseriti in questa classe, il carico urbanistico previsto potrà essere elevato.

### **Specifiche sulla CLASSE 1**

1) Il tipo di fondazione utilizzabile dovrà essere individuato di volta in volta a seconda della situazione locale riscontrata in apposite indagini. E' possibile ipotizzare l'utilizzo di fondazioni dirette ed indirette.

2) Dovrà essere realizzata la regimazione ed allontanamento delle acque meteoriche dall'area di sedime delle opere.

3) Dovrà essere realizzata una opportuna regimentazione delle eventuali acque di falda dopo appropriato studio idrogeologico al fine di evitare l'innescò di situazioni di instabilità.

## **CLASSE 2 (Fattibilità geologica buona)**

Si tratta di aree caratterizzate da suoli di fondazione di categoria B o D aventi superfici pianeggianti o con acclività comprese tra il 10% ed il 20% in cui non sono presenti fenomeni gravitativi e/o erosivi (potenziali o in atto).

Su tali aree, nonostante la concomitanza di situazioni geomorfologiche favorevoli, gli interventi previsti dovranno comunque essere preceduti da un'analisi delle condizioni geo-morfo-idrologiche finalizzate alla ricostruzione del modello geologico del sito. Tale modello geologico, come richiesto nel Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 159 del 14 settembre 2005 - paragrafo 7.2.1, deve essere orientato alla ricostruzione dei caratteri stratigrafici, litologici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio in un intorno significativo del luogo d'interesse. Il modello geologico di riferimento sarà validato e supportato da indagini specifiche in funzione dell'importanza dell'opera.

Le indagini prescritte per le aree ricadenti in questa classe consisteranno nella esecuzione di apposito rilevamento geologico e geomorfologico delle Formazioni e dei depositi affioranti nell'area di progetto. Qualora detto rilevamento risulti insufficiente per la ricostruzione del modello geologico (situazione molto probabile in presenza di terreni assimilabili a quelli di categoria D) si dovranno effettuare appositi sondaggi geognostici. I risultati di tali indagini opportunamente documentati da foto, sintetizzati in apposita cartografia geologica e geomorfologica in scala 1:5.000, saranno allegati ad uno studio geologico tecnico volto ad individuare gli interventi più idonei alla corretta realizzazione delle opere. Considerate le buone

caratteristiche fisico-meccaniche e geomorfologiche dei terreni inseriti in questa classe, il carico urbanistico previsto potrà essere mediamente elevato.

### **Specifiche sulla CLASSE 2**

1) Il tipo di fondazione utilizzabile dovrà essere individuato di volta in volta a seconda della situazione locale riscontrata in apposite indagini. E' possibile ipotizzare l'utilizzo di fondazioni dirette (facendo particolare attenzione alle aree in cui sono presenti terreni appartenenti alla categoria di suolo D) ed indirette. Relativamente alle aree caratterizzate dalla presenza di terreni assimilabili a quelli indicati con categoria di suolo D (vedi carta litotecnica allegata), assumerà fondamentale importanza, la conoscenza puntuale degli spessori delle coltri eluvio colluviali al fine della corretta valutazione della tipologia di fondazione da impiegare.

2) Dovrà essere realizzata la regimazione e l'allontanamento delle acque meteoriche dall'area di sedime delle opere.

3) Dovrà essere realizzata una opportuna regimentazione delle eventuali acque di falda dopo appropriato studio idrogeologico al fine di evitare l'innesco di situazioni di instabilità (ponendo particolare attenzione alle aree in cui sono presenti terreni appartenenti alla categoria di suolo D).

### **CLASSE 3 (Fattibilità geologica condizionata)**

Si tratta di aree caratterizzate da suoli di fondazione principalmente di categoria B o D e subordinatamente di categoria A o S1-S2 con superfici da

pianeggianti (<10%) a moderatamente acclivi (acclività compresa tra il 10% ed il 35%) in cui non sono presenti fenomeni gravitativi e/o erosivi in atto, quiescenti e talora, non attivi. In questa classe rientrano inoltre aree classificate dal P.A.I. (Piano d'Assetto Idrogeologico - *Fenomeni gravitativi e processi erosivi*) a pericolosità moderata (P1) nei casi in cui il rilevamento di campagna, eseguito per la redazione della Carta Geomorfologica, ha consentito di escludere la presenza di fenomeni gravitativi non attivi.

Su tali aree, considerata la concomitanza di situazioni geomorfologiche non completamente favorevoli, gli interventi previsti dovranno necessariamente essere preceduti da un'analisi delle condizioni geo-morfo-idrologiche finalizzate alla ricostruzione del modello geologico del sito. Tale modello geologico, come richiesto nel Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 159 del 14 settembre 2005 - paragrafo 7.2.1, deve essere orientato alla ricostruzione dei caratteri stratigrafici, litologici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio in un intorno significativo del luogo d'interesse. Il modello geologico di riferimento sarà validato e supportato da indagini specifiche in funzione dell'importanza dell'opera.

Le indagini prescritte per le aree ricadenti in questa classe consistranno nella esecuzione di apposito rilevamento geologico e geomorfologico delle Formazioni e dei depositi affioranti nell'area di progetto. Qualora detto rilevamento risulti insufficiente per la ricostruzione del modello geologico (situazione molto probabile in presenza di terreni assimilabili a quelli di categoria D o in contesti interessati da fenomeni gravitativi seppur non attivi) si dovrà effettuare un' adeguata campagna

geognostica. Detta campagna consisterà nella esecuzione di sondaggi geognostici, prove geotecniche e/o sismiche, in numero adeguato all'importanza dell'opera al fine di fornire dati circa le caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche del terreno, necessarie alla definizione del modello geologico-tecnico. I risultati di tali indagini opportunamente documentati da foto, sintetizzati in apposita cartografia geologica e geomorfologica in scala 1:5.000, saranno allegati ad uno studio geologico tecnico volto ad individuare gli interventi più idonei alla corretta realizzazione delle opere. Particolare importanza dovrà essere rivolta alla determinazione delle stabilità dei versanti attuata mediante verifiche dei pendii soprattutto in presenza di terreni ricadenti nelle classi di acclività a maggior pendenza.

L'attenta valutazione delle caratteristiche geomorfologiche, fisico-meccaniche dei terreni e di stabilità dei pendii consentirà l'utilizzo di un carico urbanistico anche mediamente elevato.

### **Specifiche sulla CLASSE 3**

1) Il tipo di fondazione utilizzabile dovrà essere individuato di volta in volta a seconda della situazione locale riscontrata in apposite indagini. E' possibile ipotizzare l'utilizzo di fondazioni dirette (facendo particolare attenzione alle aree in cui sono presenti terreni appartenenti alla categoria di suolo D, alle aree caratterizzate da elevati valori di acclività ed ai contesti interessati da instabilità gravitativa seppur non in atto) ed indirette. Relativamente alle aree caratterizzate dalla presenza di terreni assimilabili a quelli indicati con categoria di suolo D (vedi carta litotecnica allegata), assumerà fondamentale importanza, la conoscenza puntuale degli spessori

delle coltri eluvio colluviali al fine della corretta valutazione della tipologia di fondazione da impiegare.

2) Dovrà essere realizzata la regimazione e l'allontanamento delle acque meteoriche dall'area di sedime delle opere.

3) Dovrà essere realizzata una opportuna regimentazione delle eventuali acque di falda dopo appropriato studio idrogeologico al fine di evitare l'innescio di situazioni di instabilità (ponendo particolare attenzione alle aree in cui sono presenti terreni appartenenti alla categoria di suolo D ed a quelle in cui viene riconosciuta la presenza di fenomeni gravitativi seppur non attivi).

#### **CLASSE 4 (Fattibilità geologica limitata/fortemente condizionata)**

Si tratta di aree caratterizzate da suoli di fondazione principalmente di categoria B o D e subordinatamente di categoria S1- S2 o A. Tali aree presentano superfici con acclività che varia da bassa (<10%) a molto elevata (>35%) in cui possono essere presenti fenomeni gravitativi in stato di attività e quiescenti o assenza di fenomeni erosivi. In questa classe rientrano inoltre aree classificate dal P.A.I. (Piano d'Assetto Idrogeologico - *Fenomeni gravitativi e processi erosivi*) ed a pericolosità elevata (P2) soltanto nei casi in cui il rilevamento di campagna, eseguito per la redazione della Carta Geomorfologica, ha consentito di escludere la presenza di fenomeni gravitativi in atto o quiescenti.

Su tali aree, considerata la concomitanza di situazioni geomorfologiche poco favorevoli, gli interventi previsti dovranno necessariamente essere preceduti da una approfondita analisi delle condizioni geo-morfo-idrologiche finalizzate alla

ricostruzione del modello geologico del sito. Tale modello geologico, come richiesto nel Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 159 del 14 settembre 2005 - paragrafo 7.2.1, deve essere orientato alla ricostruzione dei caratteri stratigrafici, litologici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio in un intorno significativo del luogo d'interesse. Il modello geologico di riferimento sarà validato e supportato da indagini specifiche in funzione dell'importanza dell'opera.

Le indagini prescritte per le aree ricadenti in questa classe consisteranno nella esecuzione di apposito rilevamento geologico e geomorfologico delle Formazioni e dei depositi affioranti nell'area di progetto unitamente alla esecuzione di un'adeguata campagna geognostica. Detta campagna consisterà nella esecuzione di sondaggi geognostici, prove geotecniche e/o sismiche in numero adeguato all'importanza dell'opera al fine di fornire dati circa le caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche del terreno, necessarie alla definizione del modello geologico-tecnico. I risultati di tali indagini opportunamente documentati da foto, sintetizzati in apposita cartografia geologica e geomorfologica in scala 1:5.000, saranno allegati ad uno studio di compatibilità idrogeologica volto ad individuare gli interventi più idonei alla corretta realizzazione delle opere ed a valutare le relazioni fra le trasformazioni del territorio, derivanti dalla realizzazione del progetto e le condizioni dell'assetto idrogeologico, attuale e potenziale, dell'area di intervento. Particolare importanza dovrà essere pertanto riservata alla determinazione della stabilità del versante attuata mediante un congruo numero di verifiche del pendio supportati da dati derivanti da un periodo di controllo. Tale controlli di durata variabile sarà preceduto da una fase

di monitoraggio consistente nella installazione di strumentazioni quali ad esempio inclinometri. L'attenta valutazione delle caratteristiche geomorfologiche, fisico-meccaniche dei terreni e di stabilità dei pendii consentirà l'utilizzo di un carico urbanistico modesto o localmente più elevato esclusivamente per le aree poste al di fuori di quelle perimetrate come pericolose nel citato P.A.I..

#### **Specifiche sulla CLASSE 4**

1) Il tipo di fondazione utilizzabile dovrà essere individuato di volta in volta a seconda della situazione locale riscontrata in apposite indagini partendo dal presupposto che l'utilizzo di fondazioni dirette appare inadeguato.

Relativamente alle aree caratterizzate dalla presenza di terreni assimilabili a quelli indicati con categoria di suolo D o S1-S2 (vedi carta litotecnica allegata), assumerà fondamentale importanza, la conoscenza puntuale degli spessori delle coltri eluvio colluviali al fine della corretta valutazione della tipologia di fondazione da impiegare.

2) Dovrà essere realizzata la regimazione e l'allontanamento delle acque meteoriche dall'area di sedime delle opere.

3) Dovrà essere realizzata una opportuna regimentazione delle eventuali acque di falda dopo appropriato studio idrogeologico al fine di evitare l'innescò di situazioni di instabilità (ponendo particolare attenzione alle aree in cui sono presenti terreni appartenenti alla categoria di suolo D o S1-S2 ed a quelle in cui viene riconosciuta la presenza di fenomeni gravitativi quiescenti o non attivi).

#### **CLASSE 5 (Fattibilità geologica fortemente limitata)**

Si tratta di aree caratterizzate da suoli di fondazione diversificati (prevalentemente tipi di suolo D ed S1-S2) in presenza di superfici ad acclività medio alta, che varia dal 20% a maggiore del 35%, in cui possono essere presenti fenomeni gravitativi in atto o in stato di quiescenza e fenomeni erosivi. In questa classe rientrano aree classificate dal P.A.I. (Piano d'Assetto Idrogeologico - *Fenomeni gravitativi e processi erosivi*) come a pericolosità molto elevata (P3) e quelle a pericolosità elevata (P2) esclusivamente dove il rilevamento di campagna, eseguito per la redazione della Carta Geomorfologica, ha confermato la presenza di fenomeni gravitativi.

Su tali aree, considerata la concomitanza di situazioni geomorfologiche essenzialmente sfavorevoli, gli interventi previsti dovranno necessariamente essere preceduti da una più che approfondita analisi delle condizioni geo-morfo-idrologiche finalizzate alla ricostruzione del modello geologico del sito. Tale modello geologico, come richiesto nel Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 159 del 14 settembre 2005 - paragrafo 7.2.1, deve essere orientato alla ricostruzione dei caratteri stratigrafici, litologici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio in un intorno significativo del luogo d'interesse. Il modello geologico di riferimento sarà validato e supportato da indagini specifiche in funzione dell'importanza dell'opera.

Le indagini prescritte per le aree ricadenti in questa classe consisteranno nella esecuzione di apposito rilevamento geologico e geomorfologico delle Formazioni e dei depositi affioranti nell'area di progetto unitamente alla esecuzione di un'adeguata campagna geognostica. Detta campagna consisterà nella esecuzione di

sondaggi geognostici, prove geotecniche e/o sismiche in numero adeguato all'importanza dell'opera al fine di fornire dati circa le caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche del terreno, necessarie alla definizione del modello geologico-tecnico. I risultati di tali indagini opportunamente documentati da foto, sintetizzati in apposita cartografia geologica e geomorfologica in scala 1:5.000, saranno allegati ad uno studio di compatibilità idrogeologica volto ad individuare gli interventi più idonei alla corretta realizzazione delle opere ed a valutare le relazioni fra le trasformazioni del territorio, derivanti dalla realizzazione del progetto e le condizioni dell'assetto idrogeologico, attuale e potenziale, dell'area di intervento. Particolare importanza dovrà essere pertanto riservata alla determinazione della stabilità del versante attuata mediante un congruo numero di verifiche del pendio supportati da dati derivanti da un periodo di controllo. Tale controlli di durata variabile sarà preceduto da una fase di monitoraggio consistente nella installazione di strumentazioni quali ad esempio inclinometri.

L'attenta valutazione delle caratteristiche geomorfologiche, fisico-meccaniche dei terreni e di stabilità dei pendii consentirà l'utilizzo di un carico urbanistico comunque molto modesto (interventi puntuali di nuova edificazione coincidenti con edifici monofamiliari) o localmente più elevato esclusivamente per le aree poste al di fuori di quelle perimetrare come pericolose nel citato P.A.I..

### **Specifiche sulla CLASSE 5**

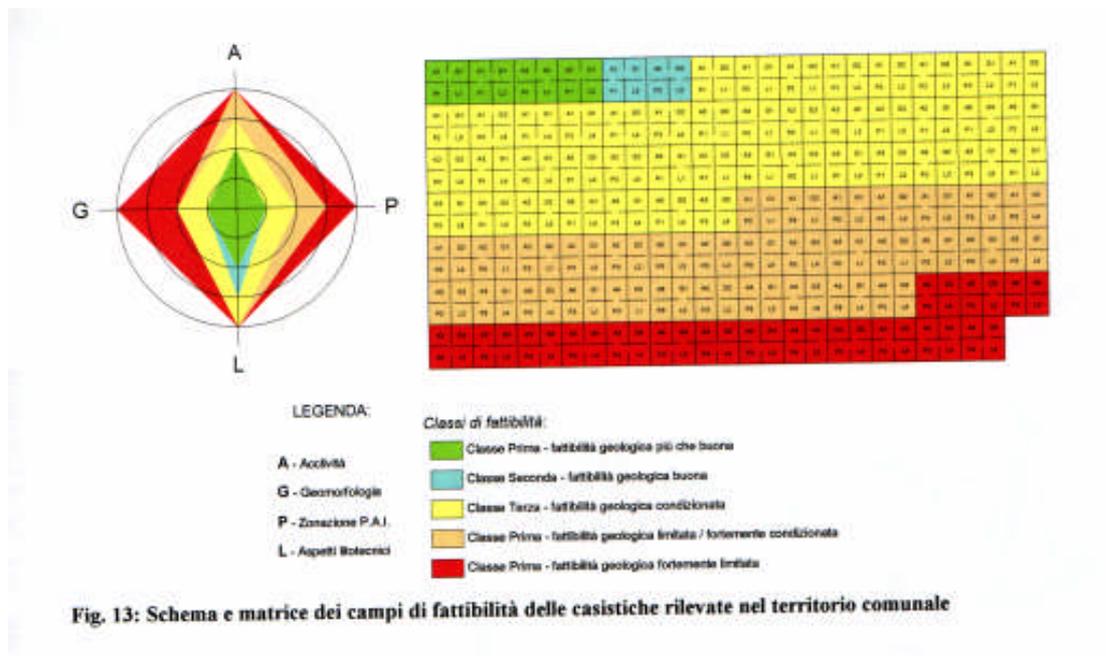
1) Il tipo di fondazione utilizzabile dovrà essere individuato di volta in volta a seconda della situazione locale riscontrata in apposite indagini partendo dal presupposto che l'utilizzo di fondazioni dirette appare assolutamente inappropriato.

Relativamente alle aree caratterizzate dalla presenza di terreni assimilabili a quelli indicati con categoria di suolo D o S1-S2 (vedi carta litotecnica allegata), assumerà fondamentale importanza, la conoscenza puntuale degli spessori delle coltri eluvio colluviali al fine della corretta valutazione della tipologia di fondazione da impiegare.

2) Dovrà essere realizzata la regimazione e l'allontanamento delle acque meteoriche dall'area di sedime delle opere.

3) Dovrà essere realizzata una opportuna regimentazione delle eventuali acque di falda dopo appropriato studio idrogeologico al fine di evitare l'innescio di situazioni di instabilità (ponendo particolare attenzione alle aree in cui sono presenti terreni appartenenti alla categoria di suolo D o S1-S2 ed a quelle in cui viene riconosciuta la presenza di fenomeni gravitativi quiescenti o in atto)

Al fine di fornire un elemento di rapida valutazione si riportano, di seguito, lo schema dei campi di fattibilità e la matrice dei casi analizzati nel territorio comunale di Torrevecchia Teatina.



**Fig. 13: Schema e matrice dei campi di fattibilità delle casistiche rilevate nel territorio comunale.**