

# Regolamento Urbanistico

Arch. Giovanni Parlanti  
*capogruppo*

Arch. Gabriele Banchetti

Arch. Danilo Grifoni

Arch. Alessandro Melis

Arch. Giulia Gori

Veneto Progetti

*studi urbanistici*

DRE.am ITALIA

*studi ambientali - Valutazione Integrata - VAS*

Geol. Mauro Cartocci

*studi geologici*

Dott. Alessandro Ciali

*Collaboratore studi geologici*

Dott. Emiliano Bravi

*sindaco*

Dott. Flavio Lippi

*assessore all'urbanistica*

Geom. Antonio Bassi

*responsabile Ufficio Tecnico*

Febbraio 2013

## RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA





## INDICE

1.PREMESSA.....	2
2.CARTA GEOLOGICA.....	3
3.CLASSIFICAZIONE LITOLOGICO-TECNICA DEGLI AMMASSI ROCCIOSI E DEI TERRENI NEOGENICI E QUATERNARI.....	4
4.CAMPAGNA GEOGNOSTICA.....	8
5.ASPETTI GEOMORFOLOGICI.....	9
6.ASSETTO IDROGEOLOGICO E VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI.....	12
7.MICROZONAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO.....	13
7.1.Indagini geotecniche e campagna di rilievi sismici.....	13
7.2.Profilo sismici a rifrazione e MASW.....	14
7.3.Campagna di misure passive del rumore ambientale.....	16
7.4.Frequenze fondamentali dei depositi.....	16
7.5.Microzonazione sismica.....	18
7.6.Procedura semiquantitativa di valutazione della qualità della carta MOPS di livello 1.....	19
8.PERICOLOSIÀ.....	20
8.1. Pericolosità geologica.....	20
8.2.Pericolosità idraulica.....	21
8.3.Pericolosità sismica.....	23
8.4. Aree a pericolosità perimetrate secondo i criteri dei P.A.I. Ombrone e Toscana Costa.....	24
8.5. Aree di pertinenza fluviale.....	24
9.SALVAGUARDIE DEGLI AMBITI FLUVIALI INDIVIDUATI DAL PIANO DI INDIRIZZO TERRITORIALE TOSCANO 2005-2010 E DALLA L.R. 21 2012.....	25
10.NORME IN MERITO ALLE AREE SENSIBILI ALL'INQUINAMENTO DEGLI ACQUIFERI.....	25
11. FATTIBILITÀ DEGLI INTERVENTI PREVISTI DAL R.U.....	25
APPENDICE 1 – FATTIBILITA' DEGLI INTERVENTI ALL'INTERNO DELLE UTOE INSEDIATIVE / PRODUTTIVE.....	28
ALLEGATO A – Dati geognostici	
ALLEGATO B – Risultati inclinometrici Belforte	
ALLEGATO C – Rilievi sismici a corredo degli studi di MS	
ALLEGATO D – Matrice semiquantitativa di valutazione della qualità della carta MOPS di livello 1	

## ELENCO TAVOLE:

TAVV G.1	GEOLOGIA
TAVV. G.2	CLASSIFICAZIONE LITOLOGICO-TECNICA DEI TERRENI E DATI DI BASE
TAVV. G.3	GEOMORFOLOGIA
TAV. MS.1	FREQUENZE FONDAMENTALI DEI DEPOSITI
TAVV. MS.2	MOPS
TAVV. G.4	PERICOLOSITÀ GEOLOGICA
TAVV. G.5	PERICOLOSITÀ IDRAULICA
TAVV. G.6	PERICOLOSITÀ SISMICA
TAVV. G.7	PERICOLOSITÀ AI SENSI DEI PAI OMBRONE E TOSCANA COSTA
TAVV. RU.1	FATTIBILITÀ

Febbraio 2013

## 1. PREMESSA

Riferimenti normativi. La presente relazione riferisce i risultati degli studi geologico-tecnici eseguiti per l'adeguamento del Piano Strutturale Comunale<sup>1</sup> agli obblighi di legge espressi nel D.P.G.R. 53/R 2011 e per il Regolamento Urbanistico Comunale<sup>2</sup> ai sensi della L.R. 1 2005. L'Amministrazione comunale di Radicondoli ha già provveduto alla stesura del P.S. comunale approvato con Del. di Consiglio n.12 del 20.04.2009: si è proceduto, ai fini dell'adeguamento normativo dello strumento urbanistico, all'aggiornamento e approfondimento delle cartografie geologiche del P.S. per i soli ambiti delle UTOE urbane, artigianali o industriali potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali; al di fuori di tali ambiti e per tutto il territorio aperto, sono da ritenersi sempre valide le cartografie del P.S. vigente, con le modifiche e adeguamenti normativi di seguito esposti. Le indagini condotte sono state utilizzate nella successiva redazione del R.U. per l'assegnazione della fattibilità alle trasformazioni previste.

Le indagini geologico-tecniche sono state effettuate in ottemperanza alle nuove normative territoriali, in particolare alla L.R. 1 2005 ed al D.P.G.R. 53/R 2011 - Regolamento di Attuazione dell'art. 62 della L.R. 1 2005.

Il territorio comunale di Radicondoli ricade nei bacini idrografici del Fiume Ombrone e Toscana Costa, ed è quindi soggetto alle norme di adeguamento degli strumenti di governo del territorio prescritti da queste Autorità di Bacino<sup>3</sup>. Gli elaborati geologici prodotti per l'adeguamento del P.S. al D.P.G.R. 53/R 2011 e per il R.U. sono stati prodotti in ottemperanza alle direttive tecniche delle A.d.B. secondo gli Artt. 8 e 16 delle norme Tecniche di Piano. Per l'assegnazione delle pericolosità, compatibilmente con le linee guida dell'A.d.B., si sono seguiti i criteri riportati al Cap. 8.4.

Sono state recepite interamente le Norme Tecniche di Attuazione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale aggiornato nel 2010 dall'Amministrazione di Siena<sup>4</sup> ed i limiti cartografici delle Aree sensibili di classe 1 e 2.

Sono inoltre state recepite le discipline del nuovo Piano di Indirizzo Territoriale della Regione Toscana 2005-2010<sup>5</sup> relative all'Art. 36 "Lo statuto del Territorio toscano. Misure generali di salvaguarda" e la L.R. 21 2012 "Disposizioni urgenti in materia di difesa dal rischio idraulico e tutela dei corsi d'acqua".

Nelle presenti indagini è stato infine incluso il contenuto delle indagini riguardanti la deperimetrazione da Pericolosità per frana molto elevata dell'area de "La Boscaglia" eseguita dallo scrivente<sup>6</sup> per espressa richiesta delle A.d.B. competenti al fine di aggiornare il quadro conoscitivo degli strumenti urbanistici comunali.

Contenuti delle indagini geologiche. Vengono descritti i contenuti e le metodologie adottate per la redazione dei seguenti elaborati:

- Tavole geologiche di Adeguamento del P.S. (G): Geologia, Classificazione litologico-technica e dati di base, Geomorfologia, Pericolosità Geologica, Pericolosità Idraulica, Pericolosità Sismica, Pericolosità ai sensi dei Piani di A.d.B. Ombrone e Toscana Costa.
- Microzonazione Sismica (MS): Frequenze fondamentali dei depositi, Microzonazione Omogenea in Prospettiva Sismica;
- Tavole di Regolamento Urbanistico (R.U.): Fattibilità delle trasformazioni delle UTOE insediative e produttive.

<sup>1</sup> Di seguito riferito come P.S.

<sup>2</sup> Di seguito riferito come R.U.

<sup>3</sup> Di seguito riferita come A.d.B.

<sup>4</sup> Di seguito riferito come PTCP2010

<sup>5</sup> Di seguito riferito come P.I.T. 2005-2010

<sup>6</sup> Proposta di modifica della carta di adeguamento al PAI Toscana Costa e Ombrone" per la Soc. Coop. La Boscaglia, Aprile 2011

## 2. CARTA GEOLOGICA

Caratteri generali ed inquadramento geologico regionale. L'indagine geologica di dettaglio condotta in campagna ha verificato la conformità del contenuto della cartografia geologica del P.S. con la scala di maggior dettaglio utilizzata per i rilievi in ambito urbano; sono stati rivisti tutti gli elementi geologici alla luce dell'attuale cartografia ufficiale CARG, che è stata verificata ed adattata alle scale cartografiche utilizzate; sono stati rivisti tutti i depositi e i terreni olocenici e pleistocenici sulla base dei rilievi geomorfologici condotti su materiale aerofotogrammetrico. Le sigle delle formazioni sono state attribuite in conformità con la cartografia geologica ufficiale (vedi TAVV. G.1).

Il substrato geologico delle aree in studio risulta essere costituito dalle seguenti successioni di terreni e rocce, elencati in ordine cronologico:

### DEPOSITI CONTINENTALI ATTUALI E OLOCENICI

DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI ED ATTUALI – Depositi di sabbie e ghiaie, presenti lungo i corsi d'acqua principali. Si tratta di ghiaie e sabbie, e più raramente limi e argille, mal classate e poco compatte di recente deposizione(**b<sub>1</sub>**) o attualmente in deposizione (**b**). I depositi alluvionali, che tendono a formare superfici sub-orizzontali, vengono reinciati dai corsi d'acqua e si ricongiungono con le attuali deposizioni fluviali da scarpate di erosione. Età: OLOCENE - ATTUALE

### SUCCESSIONE NEOGENICO-QUATERNARIA DEL VERSANTE TIRRENICO DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE

#### *DEPOSITI PLIOCENICI CONTINENTALI E MARINI*

FORMAZIONE DI CHIUSDINO (**CHD**) - La formazione di Chiusdino è costituita prevalentemente da argille sabbiose di colore variabile dal bianco (in alterazione) all'avana cui si intercalano sabbie gialle o grigie contenenti lenti di para-conglomerato (con ciottoli di dimensioni tra 0.5 e 5 cm). All'interno della formazione si rinvengono localmente numerose lenti e lingue di conglomerati (Membro di M.te Capino – **CHD<sub>1</sub>**) ad elementi eterometrici (diametri variabili da pochi cm a 50 dm) in gran parte di natura calcarea, in matrice arenacea. I ciottoli sono generalmente di forma rotondeggiante, con struttura prevalentemente matrice-sostenuta, che spostandosi al tetto della formazione diviene marcatamente grano-sostenuta. I conglomerati si sostituiscono alle facies pelitiche nella parte alta della formazione. La formazione poggia direttamente sui depositi argillosi miocenici. Età: VILLAFRANCIANO INF.

CONGLOMERATI DI LAGO BORACIFERO (**CLB**) – La formazione affiora in prossimità del capoluogo e di Belforte, dove costituisce il substrato, e poggia in discordanza sulle formazioni mioceniche. È composta da conglomerati di colore grigio-verde, raramente arrossati, ben cementati; possono presentare stratificazione e organizzazione in strati di 20-60 cm di spessore. I ciottoli sono in media di dimensioni comprese fra 2 e 15 cm, occasionalmente fino a 50 cm; la composizione è in genere calcarea o arenacea (macigno), raramente euritica. I ciottoli sono generalmente ben elaborati e talvolta appiattiti. Età: PLIOCENE MEDIO.

#### *DEPOSITI MIOCENICI CONTINENTALI E MARINI*

CONGLOMERATI DI ULIGNANO (**ULI**) – Affiorano al margine dell'area di Belforte, a contatto delle argille e gessi del Fiume Era Morta (**EMO**) con cui mostrano rapporti eteropici. I conglomerati di Ulignano si presentano sia massicci che organizzati in strati di 50-100 cm di spessore in alternanza a livelli arenacei; sono in prevalenza grano-sostenuti, con elementi eterometrici (1-15 cm di diametro) provenienti dalle formazioni delle liguridi di natura calcarea e più raramente ofiolitica o diasprina. I clasti sono generalmente ben elaborati, in matrice siltitico-arenacea in quantità variabile.

Febbraio 2013

Età: TUROLIANO

ARGILLE E GESSI DEL FIUME ERA MORTA (**EMO**) - Successione pelitico-evaporitica il cui litotipo predominante è costituito da argille marno-siltose, talora più o meno sabbiose, di colore prevalentemente grigio o nocciola. L'unità presenta alla base un livello continuo di gesso (**EMOg**) contenente sottili intercalazioni di argille laminate; al di sopra si rinvengono argille con livelli lenticolari di gesso. Le argille si presentano prevalentemente con laminazione molto sottile plano-parallela, raramente massicce; contengono spesso gusci, impronte e modelli interni di gasteropodi limnici e serpulidi, gasteropodi e ostracodi, resti di pesci oltre a frequenti vegetali carbonizzati. Alle argille possono essere associati livelli decimetrici di arenarie e marne argillose.

Età: TUROLIANO SUP. (MESSINIANO MEDIO-SUP.)

FORMAZIONE DEL TORRENTE RAQUESE – Argille della Spicchiaiola (**RAQa**) – Affiorano presso Radicondoli: si tratta di una litofacies argilloso-arenacea costituita da argille e argille sabbiose di colore grigio o grigio-nocciola con intercalazioni di arenarie quarzose carbonatiche di spessore variabile fino a 50 cm.

Età: MESSINIANO INF.

ARGILLE DEL TORRENTE FOSCI (**FOS**) - La formazione è costituita da argille e argille grigie massicce, talvolta caratterizzate da sottili intercalazioni di arenarie, di conglomerati minuti e più raramente di marne. Vi si rinvengono sottili lenti e livelletti di lignite. All'interno della formazione si ritrovano frequentemente lenti di arenarie color giallo-ocra, a luoghi incoerenti, a grana da media a grossolana appartenenti alla formazione del Torrente Sellate (**SLer**). La formazione del torrente Fosci è in genere sormontata dai sedimenti pliocenici della formazione dei conglomerati di Lago Boracifero (**CLB**), oppure viene in contatto, tramite sistemi di faglie dirette, con le argille del Fiume Era Morta. Le argille del Torrente Fosci affiorano con continuità lungo la struttura tettonica che va da Belforte in direzione del capoluogo e prosegue a N-NO di quest'ultimo.

Età: TUROLIANO

## DOMINIO LIGURE

### UNITÀ DI MONTEVERDI MARITTIMO - LANCIAIA

FORMAZIONE DI MONTEVERDI MARITTIMO (**MTV**) - affiora ad Est di Radicondoli e viene in contatto tettonicamente con la formazione del Torrente Fosci (**FOS**). Si tratta di un *flysch* costituito da sequenze torbiditiche arenaceo-calcareo-marnose, anche molto potenti, in cui la frazione grossolana è poco frequente. La base delle sequenze è costituita spesso da arenarie calcaree fini o molto fini, che passano a marne o calcari marnosi e siltiti che sfumano in argilliti. La frazione marnosa costituisce la parte preponderante della formazione, con bancate che possono raggiungere i 10 m. Età CRETACEO SUP. – PALEOCENE INF.

## 3. CLASSIFICAZIONE LITOLOGICO-TECNICA DEGLI AMMASSI ROCCIOSI E DEI TERRENI NEOGENICI E QUATERNARI

Classificazione secondo le specifiche V.E.L. Le unità litologico-tecniche già individuate dal P.S. comunale secondo le specifiche V.E.L., sono state ulteriormente definite sulla base dei caratteri stratigrafici peculiari, della fratturazione e delle caratteristiche geotecniche emerse dall'analisi delle prospezioni geognostiche raccolte nel comune, seguendo quanto più possibile le istruzioni tecniche di cui al Volume 6 "Programma VEL Provincia di Siena e Monte Amiata". Il Programma regionale di Valutazione degli Effetti Locali (V.E.L.), adottato dalla Giunta regionale con delibera n° 1209 del 19/10/1998, ha fra i suoi obiettivi, la valutazione del rischio sismico regionale, per fornire a Regione, Province ed Enti Locali i parametri e gli strumenti progettuali per la pianificazione territoriale. La classificazione delle Unità Litologico-Tecniche (U.I.t.) è stata

effettuata valutando i caratteri strutturali delle rocce e coperture (**A, B, C, D, E, F**), la resistenza (**r**), la discontinuità dell'ammasso roccioso (**d**), la consistenza dei terreni (**s**), e la loro composizione secondaria (**t**).

La caratterizzazione geotecnica dei terreni è stata ottenuta dall'analisi dei risultati di varie campagne geotecniche realizzate a varie riprese nel territorio comunale e reperite presso l'amministrazione comunale di Radicondoli, altri organi competenti o pubblicate in internet. L'ubicazione delle prove è stata riportata nelle TAVV.G.2 mentre i risultati sono raccolti nell'Allegato A.

Di seguito si riporta la classificazione delle formazioni geologiche in Unità lito-stratigrafiche (U.I.t.) secondo le istruzioni tecniche V.E.L.<sup>7</sup>.

**B. MATERIALE LAPIDEO COSTITUITO DA ALTERNANZE DI DIVERSI LITOTIPI.** Rocce costituite da alternanze ordinate di livelli lapidei e livelli pelitici per i quali esiste un netto contrasto di competenza.

Il litotipo **B3** è costituito da alternanze di materiale lapideo calcareo, marnoso ed arenaceo prevalente sulla frazione argillitica, con rapporto r/p > 75%. La componente lapidea presenta caratteristiche litotecniche variabili da resistenti a moderatamente resistenti legate alla composizione e alla grana, i livelli argillitici sono deboli.

<i>Class. litotecnica</i>	<i>litologia</i>	<i>descrizione</i>
<b>B3.r1/4</b>	FORMAZIONE DI MONTEVERDI MARITTIMO ( <b>MTV</b> )	ROCCIA CON ALTERNANZE LAPIDEE E PELITICHE MOLTO SUBORDINATE, IN BANCATE DI SPESSORE > 1 m. DA ESTREMAMENTE RESISTENTE A MODERATAMENTE RESISTENTE

**C. MATERIALI GRANULARI CEMENTATI.** Conglomerati matrice sostenuti e grano sostenuti con sabbie e limi, da molto a lievemente cementati. Il litotipo **C1** è costituito da conglomerati ad elementi eterometrici grano sostenuti con buon grado di cementazione. Le prove geotecniche condotte fino a 14 mt. di profondità mostrano generalmente un substrato tenace, con prove SPT costantemente a rifiuto già a pochi metri di profondità. Alcuni carotaggi hanno intercettato livelli o sacche costituiti da limi (~ 35%) argilloso (~ 42%) sabbiosi (~ 20%) e conglomerati consistenti che localmente sono stati inseriti nella U.I.t.

**D3.s1.**

Il litotipo **C2** è invece costituito da conglomerati eterometrici matrice sostenuti da mediamente a lievemente cementati. Per la caratterizzazione geotecnica ci si è dovuti affidare a indagini condotte in territori limitrofi, non essendo disponibili dati direttamente rilevati all'interno del territorio comunale. Dall'analisi di laboratorio di campioni indisturbati, i valori medi di densità relativa stimati per questa U.I.t. variano fra 40% e 56%; le prove penetrometriche dinamiche medie mostrano valori medi di resistenza all'infissione  $N_{10}$  per il terreno in posto variabili fra 30 e 32 colpi.

<i>Class. litotecnica</i>	<i>litologia</i>	<i>descrizione</i>	<i>Note:</i>
<b>C1.r5/6</b>	CONGL. DI LAGO BORACIFERO ( <b>CLB</b> )	CONGLOMERATI GRANO SOSTENUTI, CEMENTATI	Presenza di livelli e sacche limo-argillose e sabbiose.
<b>C2.r7</b>	CONGL. DI M.TE CAPINO ( <b>CHD<sub>1</sub></b> )	CONGLOMERATI MATRICE SOSTENUTI, DA MEDIAMENTE A LIEVEMENTE CEMENTATI	Sebbene i conglomerati siano costituiti da elementi calcarei, anche di dimensioni > 0,5 m. e possano mostrare cementazione tenace, l'alterazione che in genere ne caratterizza i primi metri degrada le caratteristiche litotecniche di questa U.L.T.

<sup>7</sup> PROGRAMMA VEL, istruzioni tecniche per le indagini geologiche, geofisiche, geognostiche e geotecniche per la valutazione degli effetti locali nei comuni classificati sismici della toscana – VOL.6 "PROGRAMMA VEL" PROVINCIA DI SIENA E MONTE AMIATA – Settembre 2007

In alterazione, questa U.l.t. è costituita da terreni limosi con subordinate argille e sabbie con ciottoli moderatamente addensati; la porzione alterata, che caratterizza generalmente i primi 1,5 mt presenta parametri geotecnici modesti, (valori di  $N_{10}$  compresi fra 10 e 19 colpi).

- D. MATERIALI COESIVI CONSISTENTI**, ne fanno parte le successioni limose, argillose e sabbiose mioceniche e plioceniche con valori di  $N_{spt} > 15$ . Va ricordato che, data la tipologia dei terreni tali parametri geotecnici possono localmente essere più scadenti per i primi metri di terreno.

**D1.s2 MATERIALI COESIVI PREVALENTEMENTE LIMOSI CONSISTENTI**: per la caratterizzazione litologica di questa U.l.t. ci si è affidati a dati di archivio provenienti da località limitrofe, non avendo potuto reperire dati geotecnici direttamente in luogo. I sondaggi effettuati sui limi ed argille della formazione di Chiusdino (**CHD**) indicano i seguenti valori geotecnici medi: peso di volume asciutto da 1,6 a 1,9 t/m<sup>3</sup>, coesione non drenata  $C_u$  2,3-5,58 Kg/cm<sup>2</sup> e angolo di attrito interno stimato di 26°. Le prove penetrometriche leggere forniscono per i primi 3 metri di profondità valori di  $N_{10}$  medi inferiori a 10, che tuttavia possono localmente raggiungere valori compresi fra i 20 e i 40 colpi in corrispondenza di livelli o lenti di conglomerati della formazione di M.te Capino. Le prove penetrometriche dinamiche pesanti hanno riportato valori di  $N_{20}$  medi fra 9 e 10 colpi.

**D2.s1 MATERIALE COESIVO PREVALENTEMENTE ARGILLOSO ESTREMAMENTE CONSISTENTE**: questa U.l.t. comprende terreni coesivi estremamente consistenti appartenenti alla formazione delle Argille del T. Fosci (**FOS**). Prove Penetrometriche statiche condotte presso il capoluogo e in aree limitrofe sulla formazione delle argille del T. Fosci (**FOS**) hanno fornito valori medi di resistenza alla penetrazione  $R_p$  variabili da 110 a 280 Kg/cm<sup>2</sup> già a profondità superiori a 2 mt. dal p.c. e valori di  $N_{spt}$  compresi fra 43 e 47 colpi ottenute da penetrometrie in foro. Le analisi di laboratorio condotte su campioni indisturbati hanno evidenziato una composizione dei terreni con prevalenza di limi (dal 50% al 70%) e argille (40% al 50%), coesione da 0,8 a 1 Kg/cm<sup>2</sup>. I risultati delle prove penetrometriche statiche sui primi metri di terreno mostrano tuttavia che in alterazione questi terreni subiscono una drastica perdita di consistenza: i valori di  $R_p$  scendono infatti fra 20 e 80 Kg/cm<sup>2</sup>.

**D2.s2 TERRENO COESIVO PREVALENTEMENTE ARGILLOSO O CON LIVELLI DI GESSO, MOLTO CONSISTENTE**: la U.l.t. comprende terreni coesivi molto consistenti appartenenti alla formazione delle Argille del Fiume Era Morta (**EMO**). Le indagini condotte con penetrometro pesante presso Belforte, hanno restituito valori di infissione alla punta  $N_{20}$  variabili da 14 a 21. Questi terreni tuttavia subiscono generalmente in superficie un marcato deterioramento: sempre da prove penetrometriche dinamiche sulle Argille del F. Era Morta si sono ottenuti valori di  $N_{20} \sim 8$  colpi per profondità fino a 8 mt dal p.c. Le analisi di laboratorio condotte su campioni indisturbati di argille del F. Era Morta (**EMO**) hanno evidenziato una composizione dei terreni con prevalenza di limi (da 40% a 66%) e argille (da 25% a 58%), coesione da 0,3 a 0,6 Kg/cm<sup>2</sup>. Sono state inserite in questa U.l.t. anche le successioni di argille e gessi (**EMOg**), costituite da alternanze di argille molto consistenti e livelli di gessi: prove penetrometriche eseguite con penetrometro medio hanno restituito valori di resistenza all'infissione  $N_{10}$  variabili da 13 a 17 colpi (profondità di esecuzione da 2 a 6 mt. dal p.c.), mostrando caratteristiche simili alle argille; si deve tener presente comunque che banchi più massicci di gesso dovrebbero essere classificati fra le rocce deboli.

**D3.s2 TERRENO COESIVO ARGILLOSO E LIMOSO CON SABBIE E CONGLOMERATI, MOLTO CONSISTENTE**: Alcuni carotaggi nei conglomerati di Lago Boracifero presso il capoluogo hanno intercettato livelli o sacche costituiti da limi ( $\sim 35\%$ ) argillosi ( $\sim 42\%$ ) sabbiosi ( $\sim 20\%$ ) e conglomerati consistenti (valori di SPT variabili da 17 a 49), con valori di coesione



variabili da 0,15 a 1,9 Kg/cm<sup>2</sup> e modulo edometrico Ed compreso fra 55 e 74 Kg/cm<sup>2</sup>; le prove di taglio hanno restituito valori di resistenza per lo più variabili da 2,76 a 6 Kg/cm<sup>2</sup>. Questa U.l.t., per collocazione e composizione è stata riferita ad alterazioni dei conglomerati e terreni eluvio-colluviali accumulatisi in vallecole e depressioni.

<i>Class. litotecnica</i>	<i>litologia</i>	<i>descrizione</i>	<i>Note:</i>
<b>D1.s2</b>	FORM. DI Chiusdino (CHD)	TERRENO LIMOSO COESIVO CONSISTENTE	Sebbene tali successioni possano mostrare elevata coesione e consistenza, l'alterazione che in genere ne caratterizza i primi metri degrada le caratteristiche litotecniche di questa U.L.T.
<b>D2.s1</b>	ARGILLE DEL T. FOSCI (FOS)	TERRENO COESIVO ESTREMAMENTE CONSISTENTE	
<b>D2.s2</b>	ARGILLE E GESSI DEL F. ERA MORTA (EMO - EMOg)	TERRENO COESIVO MOLTO CONSISTENTE	Possono essere presenti livelli di gesso alternati alle argille che tuttavia non cambiano le caratteristiche geotecniche del terreno
<b>D3.s2</b>	CONGL. DI LAGO BORACIFERO (CLB)	ARGILLE LIMOSE CON CIOTTOLI	

**E. MATERIALI GRANULARI NON CEMENTATI O POCO CEMENTATI.** Terreni con stato di addensamento da poco addensato a sciolto costituiti da materiale prevalentemente granulare non cementato o con lieve grado di cementazione, vi rientrano principalmente tutte le coperture detritiche di spessore superiore al metro, gli accumuli di frana e i depositi alluvionali sia recenti-attuali che terrazzati.

<i>Class. litotecnica</i>	<i>litologia</i>	<i>descrizione</i>
<b>E2.a3/4.t3</b>	ALLUVIONI ATTUALI, E TERRAZZATE RECENTI (b1, bn2) coltri detritiche e accumuli di frana	MATERIALI GRANULARI ETEROMETRICI NON CEMENTATI O POCO CEMENTATI - sabbie e limi con ghiaie - da poco addensati a sciolti

La U.l.t. **E2** comprende le coltri detritiche e gli accumuli di frana, nonché le alluvioni attuali e recenti costituite da materiali eterometrici sciolti o poco cementati e matrice limo-sabbiosa più o meno abbondante, con presenza di frazione interstiziale coesiva, ma non sufficiente ad alterare il carattere granulare globale del terreno. Tale U.l.t. è difficilmente caratterizzabile dal punto di vista litotecnico, perché estremamente variabile. Presso Radicondoli le prove penetrometriche dinamiche pesanti su terreni detritici affioranti a NE del capoluogo hanno restituito valori medi di N<sub>20</sub> variabili da 6 a 11 colpi mentre le penetrometrie statiche valori di R<sub>p</sub> di 33 Kg/cm<sup>2</sup>. Presso Belforte, sul versante a O nell'area di recente espansione è presente una coltre detritica di falda che è stata sede di una campagna geognostica dettagliata nel 2006. I carotaggi hanno attraversato detriti per uno spessore variabile da 3 a 9 mt.; i depositi detritici sono costituiti da ghiaie in abbondante matrice limosa (limi 43,5%) sabbie (21,5%) e argille (33%), coesione variabile da 0,2 a 0,32 Kg/cm<sup>2</sup> ed angolo di attrito interno compreso fra 15 e 26°; le prove penetrometriche dinamiche pesanti hanno invece restituito valori di N<sub>20</sub> molto bassi mediamente attestatisi intorno ai 4 - 5 colpi. Nell'area del Casone due carotaggi realizzati ne 2010 hanno individuato fino alla massima profondità raggiunta di 8 mt dal p.c., una coltre detritica costituita da ciottoli calcarei di dimensioni da plurimillimetriche a pluricentriche, in matrice argillo-limosa o argillo-sabbiosa; le prove SPT sono andate generalmente a rifiuto mentre l'analisi di campioni indisturbati ha fornito i valori di coesione efficace = 0,4 Kg/cm<sup>2</sup> e angolo di attrito interno = 21°.

#### 4.CAMPAGNA GEOGNOSTICA

L'area di recente espansione di via delle Ribatti è stata interessata da una frana con nicchia di distacco localizzata in prossimità della sede stradale e delle vicine abitazioni a valle. A seguito della comparsa delle prime lesioni manifestatisi nell'inverno 2005-2006, l'amm. Comunale provvede a far eseguire una campagna geognostica e di monitoraggio per definire le caratteristiche e lo stato di attività ed evoluzione del movimento gravitativo. I risultati di queste indagini, effettuate per il periodo 2006-2008, portarono alla realizzazione, nell'aprile 2010, di una paratia tirantata a protezione delle abitazioni di Via Ribatti, in posizione adiacente ad una palificata precedentemente realizzata durante le prime fasi della costruzione della palazzina "ATER". L'attività di monitoraggio della frana si è interrotta nel Gennaio del 2008 e quindi non si hanno dati riguardo le condizioni di stabilità del versante dopo gli interventi di consolidamento e contenimento del dissesto.

A seguito dell'intenzione, da parte dell'amministrazione comunale di Radicondoli, di definire le condizioni di sicurezza degli edifici presenti - in particolare la palazzina "ATER" in corso di ultimazione e valutare la compatibilità dell'area interessata dalla frana con ulteriori previsioni edificatorie da inserire nel R.U. comunale, è stata condotta una campagna di monitoraggio dell'area, in modo da poter definire l'attuale evoluzione del dissesto dopo la realizzazione delle opere di stabilizzazione del versante. I risultati di tali indagini sono contenuti nella relazione prodotta dallo scrivente<sup>8</sup> cui si rimanda per una dettagliata descrizione; in sintesi, sono stati realizzati 5 sondaggi a carotaggio continuo di 15 mt. ciascuno, utilizzati in seguito per l'installazione di 4 tubi inclinometrici e 1 piezometro. Sono state effettuate quindi 3 misure inclinometriche nel periodo 2011-2012, i cui risultati sono riportati nella Tab.1.

Sondaggio/inclinometro	LETTURA		RISULTATI		
	Num,	Data	Prof,(m,)	R,max (mm,)	Azimut(°)*
BEL1 (S05)	0	22/12/11	Lettura 0		
	1	24/02/12	-0,5	0,3	286,1
	2	31/03/12	-0,5	0,14	271,5
	3	06/11/12	0	1,23	213,2
BEL2 (S01)	0	22/12/11	Lettura 0		
	1	24/02/11	0	2,05	197,2
	2	31/03/12	0	2,39	197,8
	3	06/11/12	0	5,5	281,2
BEL3 (S02)	0	22/12/11	Lettura 0		
	1	24/02/12	0	0,67	257,5
	2	31/03/12	0	0,66	240,7
	3	06/11/12	-3,5	3,23	286,5
BEL4 (S04)	0	22/12/11	Lettura 0		
	1	24/02/12	0	2,02	229,6
	2	31/03/12	0	2,42	227,6
	3	06/11/12	0	5,14	242,8

\*Angolo della direzione dello spostamento massimo da Nord in senso orario

**Tabella 1:** Risultati della campagna di misure inclinometriche 2011-2012.

Le misure piezometriche hanno rilevato la presenza di acqua ad una profondità variabile da 3,95 a 4,35 mt., che alimenta una circolazione superficiale lenta, anche in periodi abbastanza siccitosi, probabilmente dovuta alle difficoltà di drenaggio delle acque di infiltrazione a causa della natura

<sup>8</sup> 'MONITORAGGIO DEL DISSESTO FRANOSO DI VIA DELLE RIBATTI - BELFORTE' commissionata dall'Amm. Comunale di Radicondoli

argillosa del terreno.

L'inclinometro installato nel piazzale prospiciente Casa Querci ha registrato movimenti minimi nel periodo di monitoraggio e non collegabili a movimenti gravitativi, considerazione supportata anche dall'assenza di indizi visibili imputabili all'evoluzione della frana; questo comportamento potrebbe essere attribuibile alla realizzazione della paratia che ha di fatto stabilizzato questa porzione del dissesto. Al contrario, la porzione della frana non interessata dagli interventi mostra sensibili movimenti verso i quadranti Ovest, così come la porzione a valle delle paratie di contenimento. Il periodo 22 dicembre 2011 – 24 febbraio 2012, in cui sono stati misurati i maggiori spostamenti, comprende le abbondanti nevicate di fine inverno, mentre le misure del 31 marzo hanno fatto seguito ad un periodo molto siccitoso; i maggiori movimenti sono stati tuttavia registrati nell'ultima campagna di misurazione del novembre 2012 caratterizzato da abbondanti piogge, ed hanno mostrato una brusca ripresa dell'attività, soprattutto in corrispondenza del piano di scollamento che è qui chiaramente visibile. L'Allegato B contiene i risultati delle varie campagne di misure inclinometriche.

La necessità di fornire in tempi brevi un risultato del monitoraggio utile alla redazione del R.U. comunale non ha permesso di protrarre il monitoraggio inclinometrico per tempi più lunghi, quindi non si possono fare valutazioni certe sulla velocità di movimento della frana; comunque, il movimento franoso individuato durante la campagna geognostica 2006-2008 non ha esaurito la propria attività: le opere di contenimento realizzate a protezione degli edifici esistenti hanno esercitato efficacemente la loro funzione di contenimento stabilizzando la porzione di frana che interessa Via delle Ribatti e le costruzioni sottostanti, tuttavia non hanno arrestato il movimento verso valle del suolo nelle altre porzioni della frana; inoltre l'attività del dissesto appare direttamente influenzata dalle precipitazioni e quindi dalla circolazione idrica subcorticale nei detriti. In conseguenza a ciò, mancando attualmente una progettazione di messa in sicurezza per l'area in frana, le previsioni edificatorie sono state stralciate.

## 5.ASPETTI GEOMORFOLOGICI

Descrizione dei processi geomorfologici cartografati. Gli aspetti geomorfologici dei principali centri abitati, già individuati a scala 1:10.000 dal P.S., sono stati valutati a scala di dettaglio 1:2.000 e aggiornati su base fotografica di dettaglio tramite interpretazione, in stereoscopia, e controlli a terra. Nella carta geomorfologica (TAVV. G.3) le forme sono state distinte in base al processo (esogeno e/o endogeno) che le ha prodotte ed alla attività riscontrata, secondo le modalità riportate al D.P.G.R. 53/R 2011.

*Morfologie caratterizzanti le zone di versante.* I movimenti gravitativi sono fra i processi morfologici più importanti ai fini della definizione della pericolosità. Date le caratteristiche geologiche e morfologiche del territorio, tutte le *frane* cartografate possono considerarsi di tipo complesso; in alcuni casi, su litologie prevalentemente argillose, la parte più superficiale degli accumuli di frana può essere sede di riattivazioni locali interessanti al parte più superficiale a lenta evoluzione. Per i movimenti gravitativi sono stati individuati la *corona di distacco*, la *zona di scorrimento* e la *zona di accumulo*.

Fra i movimenti gravitativi di versante sono state perimetrare anche le *aree a franosità diffusa*, ossia i versanti interessati da movimenti di massa generalizzati agenti sul versante, che interessano di norma una parte più superficiale del substrato che si satura in condizioni di precipitazioni meteoriche prolungate e che dà luogo a franamenti diffusi non cartografabili singolarmente.

Le frane sono distinte in funzione della loro attività:

- attive (qualora siano presenti evidenze morfologiche di movimento che, non avendo esaurito la loro evoluzione, possono considerarsi recenti);

Febbraio 2013

- quiescenti (qualora siano presenti evidenze morfologiche che, non avendo esaurito la loro evoluzione, hanno la possibilità di subire riattivazioni anche stagionali);
- inattive (qualora gli elementi morfologici siano riconducibili a condizioni morfo-climatiche diverse dalle attuali o non presentino condizioni di riattivazione o di evoluzione).

Per le aree con particolari problematiche di dissesto attivo che interessino direttamente, o per effetto indotto, elementi rilevanti esposti a rischio, centri urbani e unità territoriali organiche elementari (UTOE) potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, si sono distinte le seguenti zone:

- Zona 1- area in dissesto (riferita all'area caratterizzata da fenomeni attivi)
- Zona 2 - area di influenza (riferita all'area di possibile evoluzione del dissesto).

Sono state cartografate anche le aree paludose e di affioramento d'acqua connesse ad aree in dissesto.

Sempre nelle aree di versante sono state cartografate le *scarpate di degradazione* e la relativa porzione di versante; sulla base del generale stato di equilibrio e dei fenomeni gravitativi osservabili, le scarpate sono state distinte in instabili – cioè sede di franamenti attivi, potenzialmente instabili – in condizioni morfologiche tali da considerarsi al limite dell'equilibrio, e stabili.

Le *aree calanchive* sono parti di versante interessate da erosione concentrata che produce profonde incisioni con tendenza all'arretramento; sono generalmente associate anche a fenomeni franosi innescati dallo scalzamento al piede del versante e ruscellamento superficiale delle acque meteoriche su versanti denudati dai fenomeni erosivi.

Sono state infine cartografate le *coperture detritiche di versante*, generalmente localizzate ai piedi e lungo i versanti ed i depositi eluvio-colluviali, questi ultimi per lo più incontrati nei fondovalle o associati a fenomeni di dissoluzione carsica (terreni residuali).

*Morfologie caratterizzanti le zone di pianura.* Le aree di fondovalle sono generalmente caratterizzate da morfologie pianeggianti, influenzate dalla dinamica fluviale dei principali corsi d'acqua che nel tempo hanno eroso i versanti e deposto sedimenti. I depositi alluvionali sono stati distinti in:

- *Depositi alluvionali attuali*, costantemente rimaneggiati e attualmente soggetti all'azione dei fiumi;
- *Depositi alluvionali terrazzati recenti*, ossia depositi durante l'olocene e poi reincisi dal reticolo fluviale attuale e quindi conservati in terrazzi a quote fino ad alcuni metri sull'attuale livello dei fiumi;

Riguardo le forme di erosione fluviale, esse sono state individuate nella tavola geomorfologica distinguendo i *tratti di reticolo fluviale in approfondimento ed erosione* e le canalette o le linee di drenaggio secondarie in cui non si evidenziano processi di degradazione. Dove le dinamiche fluvio torrentizie di erosione a carico degli argini o dei versanti vallivi sono tutt'ora attive si sono indicate le relative *scarpate di erosione fluvio-torrentizia* visibili alla scala 1:2.000.

Si infine è ritenuto importante, ai fini della caratterizzazione geomorfologica del territorio urbano, considerare anche le forme di origine antropica, riportando le *scarpate in terra*, le *murate* e le *opere di contenimento dei versanti*, i *terrazzamenti agricoli* e le aree urbanizzate, *terrapieni*, e *scavi* ed in generale le porzioni di superficie la cui naturale morfologia è stata in parte o totalmente alterata da interventi antropici. Queste morfologie sono generalmente realizzate al fine di migliorare l'equilibrio statico dei versanti e quindi sono da collegarsi a situazioni di stabilità morfologica.

Aggiornamento dell'inquadramento geomorfologico rispetto al P.S. comunale. Le indagini di dettaglio condotte hanno portato alla revisione dei contenuti delle cartografie di P.S., con parziale modifica di alcune porzioni di versante relativamente alle dinamiche in atto e al loro stato di attività. In generale, l'utilizzo di una base topografica di maggior dettaglio ha portato alla generale ridefinizione e aggiustamento cartografico degli elementi geomorfologici individuati. Sono stati inoltre distinti con apposita simbologia i movimenti superficiali diffusi di suolo dai corpi di frana di natura complessa.

UTOE IN1 – RADICONDOLI. Le indagini si sono concentrate sul versante a sud del capoluogo nell'area corrispondente al 'Convento dell'Osservanza' e 'La Concia' i cui caratteri sono estremamente complessi e già evidenziati dalle indagini geologiche per il P.S. comunale che vi individuava una frana quiescente; alcuni elementi caratterizzano il quadro geologico e geomorfologico dell'area:

1. dal punto di vista geomorfologico l'area è limitata a monte da una serie di scarpate ad andamento concavo verso valle, costituenti un marcato elemento di discontinuità; tuttavia per la maggior parte del loro sviluppo le scarpate appaiono stabili e costituite da brecce e conglomerati estremamente cementati, in generali condizioni di giacitura a reggipoggio e fratturazione in prevalenza sviluppata parallelamente alla stratificazione;

2. immediatamente a valle delle scarpate si localizza un'area sub-pianeggiante o meno acclive che verso sud degrada con versanti dall'andamento irregolare e maggiore acclività; in molti casi l'area è caratterizzata da dissesti gravitativi superficiali, segnalati nella carta geomorfologica e innescati da condizioni locali di particolare pendenza o da terreni limo-argillosi scadenti;

3. i conglomerati osservabili nelle scarpate a monte riaffiorano estesamente presso il convento dell'Osservanza, a quote decisamente inferiori; il contatto fra i conglomerati e le sottostanti argille e gessi, che può essere seguito a quota abbastanza costante (dai 420 ai 440 m. s.l.m) tutto intorno al promontorio di Radicondoli, subisce qui un brusco abbassamento fino a 390 m. presso il 'Poderuccio'; i banchi di gesso qui affioranti hanno assetto strutturale caotico;

4. durante la campagna geognostica condotta fra il marzo 2001 e il settembre 2002 per il consolidamento strutturale del convento dell'Osservanza, furono installati 4 inclinometri raggiungenti ciascuno la profondità di 19 mt. dal p.c., dalla lettura dei quali furono evidenziati spostamenti cumulati da 4 a 7 mm. Verso i quadranti W-NW.

Le indagini di dettaglio condotte per il R.U. non sono state sufficienti per confermare o meno la presenza di un movimento gravitativo in atto, soprattutto a causa della vastità dell'area in questione. Si è preferito quindi in via cautelativa di mantenere invariate le pericolosità assegnate a tale area e di vincolare le trasformazioni previste ad approfondimenti di indagine che potranno o meno confermare quanto evidenziato dal P.S.

UTOE IN2 – BELFORTE. I risultati della campagna di monitoraggio descritta al cap. 4 ha comportato un aggiornamento del quadro conoscitivo del P.S., con l'introduzione del corpo di frana attivo interessante una porzione di espansione recente dell'abitato di Belforte; sempre in base ai risultati del monitoraggio la porzione a monte della paratia di contenimento della palificata si deve considerare attualmente come stabilizzata. Sono stati confermati gli altri elementi geomorfologici del versante, precisando altresì il carattere superficiale ad attività stagionale ed evoluzione lenta dei movimenti di suolo che interessano diffusamente tutto il pendio occidentale.

I rilievi geomorfologici di dettaglio hanno evidenziato infine, sui versanti Nord Orientali del crinale, la presenza di diffusi fenomeni gravitativi con probabile riattivazione saltuaria / stagionale, che si manifestano con un degrado superficiale, e lobature, riconducibili a lenti movimenti della parte più superficiale del suolo. E' stata inoltre valutata l'estraneità di tali fenomeni con la scarpata sottostante l'abitato; quest'ultima è di natura esclusivamente litologica.

UTOE PG4 – 'FIUMARELLO'. L'UTOE si sviluppa in una porzione di territorio sub pianeggiante, in cui gli unici elementi di rilievo sono le dinamiche erosive sulle sponde dei corsi d'acqua presenti, che localmente hanno prodotto piccoli franamenti degli argini; tali processi sono qui innescati anche da un generale degrado del territorio e dalla mancanza un adeguato mantenimento degli

Febbraio 2013

alvei fluviali.

UTOE PG5 - 'IL CASONE'. La presenza di un deposito detritico di rilevante spessore, sede di circolazione idrica piuttosto superficiale e la generale morfologia concava della vallecola sono stati messi in relazione alla presenza di un corpo di frana già segnalato nel P.S.; in assenza di un monitoraggio strumentale idoneo e tenendo anche in considerazione la presenza di edifici lesionati ('Il Casone') localizzati più a Sud dell'area in questione lungo la S.P. Delle Gallerie, il corpo di frana in questione è stato cautelativamente considerato in stato di quiescenza, anche se non vi sono state evidenze, negli ultimi 5 anni, di movimenti gravitativi in atto.

## 6.ASSETTO IDROGEOLOGICO E VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI

UTOE IN1 – RADICONDOLI. Presso il capoluogo comunale è stato individuato un modesto acquifero in cui la circolazione idrica avviene all'interno della formazione pliocenica dei conglomerati di lago boracifero; l'acquifero è confinato inferiormente dalle argille mioceniche che creano uno sbarramento impermeabile. I conglomerati presentano una permeabilità primaria, principalmente nelle parti alterate e nelle coperture detritiche, e una permeabilità secondaria per fratturazione in corrispondenza degli strati più cementati. La falda presente è captata da alcuni pozzi ad uso agricolo o promiscuo comunque non a scopo potabile, che intercettano la falda a profondità pressoché costante su tutto il promontorio e variabile fra 15 e 20 mt. dal piano campagna, questo benché i pozzi siano localizzati a quote diverse; le portate dichiarate sono dell'ordine di 0,13-0,2 l/s. In località 'la Concia' sono presenti alcune sorgenti, localizzate a quote variabili da 432 a 436,9 mt. s.l.m., la cui portata non è documentata. E' prevedibile che la ricarica dell'acquifero sia assicurata dalle sole acque meteoriche che cadono in corrispondenza dell'affioramento della formazione conglomeratica, per un'area totale di circa 115 ettari.

Secondo il PTCP2010 della provincia di Siena, tale acquifero, nonostante le mediocri caratteristiche e le basse portate dei pozzi attingenti, rientra negli acquiferi di classe 2 ed è quindi sottoposto ai vincoli dell'Art. 10.1.3 delle discipline del Piano di Coordinamento provinciale senese.

UTOE IN2 – BELFORTE. L'assetto idrogeologico dell'abitato di Belforte è in parte molto simile a quello del capoluogo, in quanto anche qui è presente un modesto acquifero nella formazione dei conglomerati pliocenici costituenti il promontorio di Belforte, al di sopra delle argille mioceniche impermeabili. La presenza di una circolazione idrica, benché non siano documentati pozzi, è testimoniata dalla presenza di sorgenti in località "Le Fonti" in prossimità del contatto fra conglomerati e argille. L'area di affioramento dei conglomerati è classificata fra le aree sensibili di classe 2.

Più a valle la coltre detritica di ciottoli in matrice limo-sabbiosa ha una permeabilità bassa, che comunque consente una modestissima circolazione idrica sbarrata in basso dalle sottostanti argille. I piezometri installati hanno infatti rilevato la presenza di acqua a profondità variabili fra i 2 e i 6 mt., in approfondimento verso valle, anche in periodi abbastanza siccitosi, che alimenta una circolazione superficiale e lenta.

UTOE PG4 – 'FIUMARELLO'. L'area è caratterizzata dalla presenza di una importante falda contenuta nei conglomerati pliocenici costituenti il substrato. Nel 1992 è stato realizzato un pozzo di captazione ad uso idropotabile alimentante l'Acquedotto del Fiora. Durante un recente lavoro di manutenzione (2010) e prove di portata è stata rilevato il livello di falda a -15,46 mt dal p.c. e una portata maggiore di 21 l/s. Considerato che l'area ricade in acquiferi sensibili di classe 2, si dovrà monitorare la falda per valutare la tipologia degli interventi ammessi e le tipologie fondali in base alla soggiacenza della falda.

UTOE PG5 - 'IL CASONE'. L'area del Casone è situata in parte su substrato roccioso costituito da alternanze di materiale lapideo e livelli prevalentemente impermeabili formati da argilliti. Le falde presenti rimangono confinate all'interno dei livelli calcarei e possono essere intercettate a varie

profondità. I pozzi presenti e utilizzati per usi industriali \ di allevamento presentano piezometrie abbastanza variabili e soggette ad abbassamento durante i periodi siccitosi e durante gli emungimenti, a indicazione della poca produttività dell'acquifero intercettato; il livello statico misurato in data 14/02/2012 è di -8,2 mt. dal p.c.

Una modesta circolazione idrica è presente pure nella coltre detritica nella vallecola a S dell'area industriale/artigianale ; la presenza di acqua è stata rilevata tramite piezometri a quote variabili da -0,5 (ultima misurazione del 27/01/2013) a -2 mt. dal p.c.. La modesta presenza di acqua superficiale, che non è in continuità idraulica con la falda più profonda rilevata nell'area, è da imputare alla bassa permeabilità del substrato, costituito da detriti calcarei in abbondante matrice limo-argillosa i quali, non permettono l'infiltrazione e la circolazione in profondità delle acque meteoriche, favorendo il ristagno delle stesse a livello corticale.

## 7.MICROZONAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO

Riferimenti normativi. Le indagini geologico-tecniche di supporto al R.U. comunale hanno previsto la realizzazione degli studi di Microzonazione Sismica (MS) di livello 1 in ottemperanza a quanto previsto dal D.P.G.R. n.53/R 2011. Lo studio e le indagini geofisiche sono state condotte secondo le specifiche tecniche contenute dei seguenti testi di riferimento normativo e tecnico:

- Indirizzi e Criteri di Microzonazione Sismica del Dipartimento della Protezione Civile Nazionale (ICMS) approvati il 13 novembre 2008 dalla Conferenza delle regioni e delle Province autonome;
- Specifiche tecniche regionali: Allegato A alla DGRT n.741/2012;
- Istruzioni Tecniche del Programma VEL (Valutazione Effetti Locali) della Regione Toscana;
- Volume di Ingegneria Sismica 2/2011.

Caratteri generali. Gli studi di MS individuano le zone in cui le condizioni locali possono modificare le caratteristiche del moto sismico atteso o possono produrre deformazioni permanenti rilevanti per le costruzioni, per le infrastrutture e per l'ambiente. A questo scopo sono stati acquisiti tutti gli elementi utili alla ricostruzione e rappresentazione di un modello geologico-tecnico della superficie e del sottosuolo, sia in termini di geometrie sepolte e di spessori delle litologie presenti, sia in termini di parametrizzazione dinamica del terreno - principalmente in relazione alla misura diretta delle Vs (velocità di propagazione delle onde di taglio) e delle frequenze di risonanza proprie dei depositi costituenti il substrato, sia valutando tutti gli elementi geomorfologici influenzabili da un sisma o in grado di amplificare localmente gli effetti delle onde sismiche. I risultati degli studi di MS sono stati riportati sulla carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS - TAVV. MS.2), alla scala 1:2.000. Gli studi di MS, in accordo con quanto stabilito dalla normativa toscana, sono stati condotti in corrispondenza dei centri abitati di Radicondoli e Belforte comprendendo un intorno di circa 100 mt. dalle aree urbanizzate o di trasformazione. Secondo la Del. GRT n° 878 del 8/10/2012 Il comune di Radicondoli è classificato in zona sismica 3 e non è interessato dal programma VEL, quindi si sono condotti studi di MS di livello 1, rimandando approfondimenti di livello 2 e 3 per i casi in cui si renderanno necessari.

### 7.1.Indagini geotecniche e campagna di rilievi sismici

Le indagini geotecniche di archivio già riportate nelle TAVV. G.2 sono state considerate per ricostruire le stratigrafie e definire le caratteristiche sismiche dei depositi costituenti il substrato dell'area in studio; sono stati inoltre consultati gli archivi della pubblica amministrazione e della Soc. GEOSOL S.r.l. per reperire indagini sismiche pregresse che potessero essere rilevanti per gli studi in oggetto.

L'insieme di dati a disposizione ha ammontato a 3 carotaggi a distruzione di nucleo con

Febbraio 2013

ricostruzione della stratigrafia (Pz), 32 sondaggi a carotaggio continuo (S e Sc), 1 prova penetrometrica statica (CPT) e 13 prove penetrometriche dinamiche (DPM e DPSH); per le indagini simiche si sono reperiti 4 stendimenti a rifrazione, 3 MASW e 3 misure tromometriche. Per completezza, nelle TAVV. MS.2 sono state riportate le ubicazioni secondo la legenda prevista negli standard ICMS e regionali per l'informatizzazione degli studi di MS ed il numero di archivio.

INDAGINI di ARCHIVIO		
Tipo	Sigla	n° di prove
Carotaggi a distruzione di nucleo (con ricostruzione stratigrafica)	Pz	6
Sondaggi a carotaggio continuo e prove SPT	S	16
Sondaggi a carotaggio continuo con prelievo di campione	Sc	16
Prove penetrometriche statiche	CPT	1
Prove penetrometriche dinamiche	medie	1
	pesanti	12
Stendimenti sismici a rifrazione	Sr	4
MASW	MW	5
Misure passive del rumore di fondo	T	3

**Tabella 2:** Prove geotecniche di archivio utilizzate per la caratterizzazione sismica del substrato

All'interno delle aree urbanizzate e produttive esistenti o di trasformazione, è stata condotta inoltre una campagna di rilievi sismici consistenti in 10 misure passive del rumore ambientale con tecnica HVSr – Horizontal to Vertical Spectral Ratio e 3 stendimenti MASW – *Multichannel Analysis of Surface Waves*, con lo scopo di determinare spessori, velocità di trasmissione delle onde sismiche ed eventuali valori di risonanza dei depositi sedimentari (Tab.3).

NOME	TIPO	DATA	LUOGO	Qslm	CARATTERISTICHE
T01	Misura pass. rumore di fondo	2012-12-17	Radicondoli	439	Registrazioni di 22' Finestra di 40 sec.
T02	Misura pass. rumore di fondo	2012-12-17	Belforte	542.7	
T03	Misura pass. rumore di fondo	2012-12-17	Belforte	449	
T04	Misura pass. rumore di fondo	2012-12-17	Belforte	530	
T05	Misura pass. rumore di fondo	2012-12-18	Radicondoli	505	
T06	Misura pass. rumore di fondo	2012-12-18	Radicondoli	469	
T07	Misura pass. rumore di fondo	2012-12-18	Radicondoli	417	
T08	Misura pass. rumore di fondo	2012-12-18	Radicondoli	450	
T09	Misura pass. rumore di fondo	2012-12-18	Radicondoli	449	
T10	Misura pass. rumore di fondo	2012-12-18	Radicondoli	433	
MW01	Profilo MASW + REMI	2012-12-17	Radicondoli	418	Lungh. 60 mt 12 geofoni
MW02	Profilo MASW	2012-12-17	Radicondoli	468	
MW03	Profilo MASW	2012-12-17	Radicondoli	448	

**Tabella 3:** Indagini sismiche realizzate ad hoc per gli studi di MS

## 7.2. Profili sismici a rifrazione e MASW

Per stimare quantitativamente le velocità di propagazione delle onde S attraverso il sottosuolo sono stati realizzati 3 stendimenti MASW, presso il capoluogo in diverse situazioni geologiche e possibilmente coincidenti con le aree di trasformazione.

La conoscenza delle velocità di propagazione sono fondamentali per individuare eventuali



contrastati di impedenza sismica fra terreni di diversa natura in grado di generare effetti di sito importanti, ma soprattutto per determinare la profondità di eventuali orizzonti di risonanza rilevati tramite tecniche di misura passiva del rumore di fondo (HVSF).

Gli stendimenti, di lunghezza uguale a 60 mt., sono stati ubicati come mostrato nelle TAVV. MS.2 e hanno permesso di ricostruire profili sismici attendibili fino a 20-30 mt di profondità.

L'analisi degli spettri di velocità\frequenza restituisce un quadro sostanzialmente omogeneo e confrontabile, con velocità di propagazione delle onde  $Sh$  in aumento con la profondità in conseguenza della compattazione dei sedimenti.

I profili MW01 e MW03 condotti a Radicondoli hanno restituito rispettivamente una  $V_s$  fra 210 e 320 m/s per i depositi argillosi e una  $V_s = 600-750$  m/s per i conglomerati mentre lo stendimento MW02 ha interessato terreni di riempimento detritici ed eluvio-colluviali su conglomerati per cui si sono ottenute  $V_s$  variabili da 220 m/s (depositi) e 600 m/s (conglomerati). In Tab. 4 sono riportati nel dettaglio i risultati dei MASW.

MISURA	Successione sedimentaria	Lunghezza stendimento	Risultati			
			Prof. (m.)	Spessore (m.)	$V_s$ (m/s)	$V_{s30}$ (m/s)
MW01	Argille	60	2	2	180	258
			12	10	210	
			15	3	300	
			19	4	300	
			-	-	320	
MW02	Sabbie, limi e ciottoli/ conglomerati	60	14	14	220	332
			24	10	600	
			-	-	600	
MW03	Conglomerati	60	5.5	5.5	220	512
			7.5	2	600	
			10.5	3	700	
			-	-	750	

**Tabella 4:** Risultati della campagna dei profili MASW

Sono stati infine consultati 4 stendimenti sismici a rifrazione e 3 MASW precedentemente realizzati presso Radicondoli e Belforte; 2 stendimenti sismici a rifrazione e 2 MASW, realizzati presso 'La boscaglia', non compresa fra le aree in cui sono stati effettuati gli studi di MS, sono stati valutati ed in seguito scartati, benché condotti a breve distanza, per la particolarità delle condizioni geologiche e geomorfologiche al contorno dell'area indagata.

Le indagini di archivio hanno fornito risultati confrontabili con quanto emerso dalla campagna sismica realizzata per gli studi di MS:

- il profilo MA01 presso gli istituti scolastici a Radicondoli, dello sviluppo di 12 mt., ha interessato terreni di fondazione e di riempimento della vallecola e depositi eluvio-colluviali\detritici con velocità  $V_s$  variabili fra 215 e 320 m/s;
- il MA02 presso Belforte, nell'area di recente espansione urbana, con sviluppo di 60 mt., ha individuato una successione stratigrafica costituita da una coltre detritica ( $V_s = 190-320$  m/s) di circa 9 mt di spessore sopra ad argille compatte (con velocità di trasmissione delle onde  $Sh = 400-450$  m/s);
- il profilo MA03 ha interessato depositi argillosi con  $V_s$  che aumenta con la profondità da 200 a 450 m/s.

MIISURA	Successione sedimentaria	Lunghezza stendimento	Risultati			
			Prof (m.)	Spessore (m.)	Vs (m/s)	Vs30 (m/s)
MA01	Sabbie, limi e ciottoli	12	0.3	0.3	145	339
			5.3	5	215	
			17.3	12	322	
			-	-	450	
MA02	Argille	60	6	6	270	328
			9	3	190	
			12	3	350	
			-	-	400	
MA03	Detriti e Argille	60	3	3	180	306
			10	7	200	
			13	3	400	
			-	-	450	

**Tabella 5:** Risultati dei profili MASW di archivio

### 7.3. Campagna di misure passive del rumore ambientale

I rilievi del rumore ambientale sono state condotte nel rispetto degli indirizzi dettati dagli ICMS e dalla Regione Toscana, attraverso tecnica di misurazione a stazione singola ed interpretati secondo le tecniche HVSR (*Horizontal to Vertical Spectral Ratio*); i rilievi hanno avuto lo scopo sostanziale di individuare zone caratterizzate da fenomeni di risonanza nell'intervallo di frequenze di interesse ingegneristico. I risultati della misurazione del rumore di fondo viene trattata più approfonditamente al Cap. successivo – *Frequenze fondamentali dei depositi*.

La qualità delle misure è da ritenersi generalmente buono o soddisfacente in quanto le registrazioni si sono protratte in modo continuato per almeno 20 min, non sono presenti disturbi direzionali del segnale tali da inficiare i risultati delle registrazioni; per quanto riguarda i criteri SESAME, vengono rispettati da tutte le misurazioni. In Allegato C sono riportati nel dettaglio i risultati dei rilievi tromometrici.

### 7.4. Frequenze fondamentali dei depositi

Le frequenze di risonanza fondamentali dei depositi sono state studiate attraverso l'interpretazione dei rilievi del rumore ambientale, per rilevare, nell'intervallo delle frequenze registrate di interesse ingegneristico, la presenza di eventuali picchi di risonanza (comunemente noti come  $f_0$ ) corrispondenti ad orizzonti di forte contrasto di impedenza sismica in grado di generare effetti di sito. I risultati della campagna, in termini di frequenze di picco, ampiezze dei picco e profondità stimata dell'orizzonte di risonanza, sono riportate in Tab. 6, mentre la TAV.MS.1 riporta su cartografia l'ubicazione e le registrazioni dei rilievi del rumore ambientale in relazione ai depositi interessati.

Nome	Luogo	PICCO	Frequenza di picco (Hz)	Ampiezza (H/V)	Profondità stimata (mt) <sup>(1)</sup>	Spessore stimato Copertura <sup>(1)</sup>
T01	Radicondoli	$f_0$	0.39	2.5	> 200	> 200 mt
		$f_1$	55	1.8	< 5	
T03	Belforte	$f_0$	0.34	2.8	> 200	> 200 mt
		$f_1$	8	1.7	~ 20	
T02	Belforte	$f_0$	0.34	2.5	> 200	> 200 mt
		$f_1$	2.4	2.3	40-50	

Nome	Luogo	PICCO	Frequenza di picco (Hz)	Ampiezza (H/V)	Profondità stimata (mt) <sup>(1)</sup>	Spessore stimato Copertura <sup>(1)</sup>
		<i>f</i> <sub>2</sub>	45	2.2	< 5	
T04	Belforte	<i>f</i> <sub>0</sub>	0.38	2.9	> 200	> 200 mt
		<i>f</i> <sub>1</sub>	0.75	2.9	> 100	
		<i>f</i> <sub>2</sub>	40	1.8	< 5	
T05	Radicondoli	<i>f</i> <sub>0</sub>	0.44	4.0	> 200	> 200 mt
		<i>f</i> <sub>1</sub>	1.7	1.7	50 - 100	
		<i>f</i> <sub>2</sub>	5	1.8	20	
T06	Radicondoli	<i>f</i> <sub>0</sub>	0.44	4.0	> 200	> 200 mt
		<i>f</i> <sub>1</sub>	2	2,2	30-40	
T07	Radicondoli	<i>f</i> <sub>0</sub>	0.5	3.3	> 200	> 200 mt
T08	Radicondoli	<i>f</i> <sub>0</sub>	0.41	3.3	> 200	> 200 mt
		<i>f</i> <sub>1</sub>	16	2.5	5 - 10	
		<i>f</i> <sub>2</sub>	38	1.7	< 5	
T09	Radicondoli	<i>f</i> <sub>0</sub>	0.44	3.8	> 200	> 200 mt
		<i>f</i> <sub>1</sub>	3.1	2.6	20 - 30	
		<i>f</i> <sub>2</sub>	25	1.7	< 5	
T10	Radicondoli	<i>f</i> <sub>0</sub>	0.42	3.4	> 200	> 200 mt
		<i>f</i> <sub>1</sub>	3,2	2	~ 30	

<sup>(1)</sup> Lo spessore della copertura è stato stimato con la formula  $f = V_s / 4h$  e ricavando le velocità  $V_s$  dai profili MASW appositamente realizzati.

**Tabella 6:** Tabella riassuntiva dei rilievi del rumore ambientale e valori registrati.

Sono state inoltre analizzate 3 misure del rumore di fondo eseguite precedentemente nelle aree in studio ed individuate nelle TAVV. MS.1, MS.2 con i numeri R01 a Radicondoli e R02 e R03 a Belforte; tuttavia, si è preferito non considerare i risultati di questi tromini in quanto le registrazioni sono state incomplete, affette da errori ed in generale non confacenti gli standard regionali.

Nome	Luogo	PICCO	Frequenza di picco (Hz)	Ampiezza (H/V)
R01	Radicondoli	<i>f</i> <sub>0</sub>	3.66	2
R02	Belforte	<i>f</i> <sub>0</sub>	1.75	2.5
R03	Belforte	<i>f</i> <sub>0</sub>	2.8	2.8

**Tabella 7:** Tabella riassuntiva dei rilievi del rumore ambientale di archivio.

Le registrazioni H/V effettuate mostrano una sostanziale uniformità nell'individuazione di un picco di risonanza di ampiezza notevole (2.5-3.9 H/V) a frequenze comprese fra 0.34 e 0.5 Hz; sono state quindi utilizzate finestre di 40 secondi di lunghezza per rilevare correttamente tali picchi. È interessante inoltre notare che le misure effettuate sui depositi conglomeratici mostrano quasi sempre picchi secondari fra 0.9 e 5.5 Hz (mediamente ~2.5 Hz) di ampiezza variabile fra 1.8 e 2.7.

Considerando la relazione che lega la frequenza di risonanza misurata  $\nu$  alla profondità  $H$  in funzione della velocità di propagazione "media" delle onde S del sedimento  $V_s$ :

$$H = V_s / 4 * \nu$$

Possiamo stimare che gli orizzonti di risonanza  $f_0$  siano localizzati a profondità > 200 mt. mentre i picchi secondari siano localizzati a profondità variabili da 20 a 100 mt.; queste valutazioni sono compatibili con gli spessori delle coperture sedimentarie mioceniche sovrapposte al substrato rigido (correlabili ai picchi di risonanza registrati a frequenze < 1Hz) e delle formazioni

conglomeratiche plioceniche (picchi di risonanza a frequenze di 0.9-5.5 Hz) nelle zone indagate, come è possibile osservare dalle stratigrafie risultanti dei pozzi geotermici nei dintorni di Radicondoli e Belforte messe a disposizione da ENEL Terna e Regione Toscana, che collocano il substrato sismico a circa 500 mt. di profondità.

I picchi  $f_0$  sono generalmente caratterizzati da forti contrasti di impedenza, mediamente  $H/V > 2.5$  con picchi  $H/V > 3.0$ , tuttavia le profondità risultanti sono fuori dal campo di interesse ingegneristico; i picchi secondari invece pur essendo spesso registrati a profondità minori di 30 mt. presentano bassi contrasti di impedenza, con ampiezze comunque inferiori a 2.8  $H/V$ .

## 7.5. Microzonazione sismica

Gli studi di MS individuano le zone in cui le condizioni locali possono modificare le caratteristiche del moto sismico atteso o produrre deformazioni permanenti rilevanti per le costruzioni, per le infrastrutture e per l'ambiente. Sono quindi stati acquisiti tutti gli elementi utili alla ricostruzione e rappresentazione di un modello geologico-tecnico della superficie e del sottosuolo, sia in termini di geometrie sepolte e di spessori delle litologie presenti, sia in termini di parametrizzazione dinamica del terreno principalmente in relazione alla misura diretta delle  $V_s$  (velocità di propagazione delle onde di taglio), sia valutando tutti gli elementi geomorfologici influenzabili da un sisma o in grado di amplificare localmente gli effetti delle onde sismiche.

Gli elementi litologico-tecnici e geomorfologici necessari per la classificazione del substrato sulla base dei rilievi descritti ai Cap. 3 e 5 e sono stati estratti rispettivamente dalle TAVV. G.2 e G.3.

Il risultato degli studi di MS è rappresentato dalle Tavole MS.2 delle 'Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica' (MOPS) di livello 1. Il territorio urbano e le sue immediate vicinanze è stato suddiviso in varie zone, individuate come di seguito descritto, sulla base degli elementi litologico-tecnici, geomorfologici e sismici caratterizzanti l'area in oggetto e il suo substrato.

Nello specifico, sono state individuate:

1) ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA: zone in cui il moto sismico viene modificato a causa delle caratteristiche litostratigrafiche e/o geomorfologiche del territorio:

- K1 – Conglomerati clasto-sostenuti costituiti da materiale granulare cementato e indice di fratturazione  $J_v = 1-2$ ; presentano generalmente coperture detritiche o di alterazione per spessori  $< 5$  m.; le velocità di propagazione delle onde sismiche  $V_s$  sono comprese fra 450 m/s per la parte alterata e di 600-750 m/s per la roccia in posto;
- K2 – Terreni di riporto: detriti eterogenei ed eterometrici in matrice limo-argillosa; si stimano spessori massimi di 5 metri e poggiano sui conglomerati del profilo K1;
- K3 – Coperture detritiche di versante costituite da limi più o meno sabbiosi con ghiaie da poco a mediamente addensate; non esistono indagini geofisiche dirette su queste coperture, ma possono essere correlate con le coperture delle zone K6 per caratteristiche genetiche, di composizione e tessiture; questi terreni di copertura hanno uno spessore massimo atteso di una decina di metri e poggiano sui conglomerati descritti al profilo K1;
- K4 – Coperture detritiche di versante costituite da limi più o meno sabbiosi con ghiaie da poco a mediamente addensate, caratterizzate da valori medi di  $C_u$  variabili da 0,2 a 0,32  $\text{Kg/cm}_2$  e  $N_{20} = 4 - 5$  colpi; la velocità di propagazione delle onde di taglio misurata con profili MASW è di 270 m/s fino alla profondità stimata di 6 mt; al di sotto, la  $V_s$  stimata cala bruscamente a 190 m/s in corrispondenza di un livello di circa 3 mt. Di spessore. I terreni di copertura hanno uno spessore massimo atteso di circa 9 mt. e poggiano sulle argille consistenti descritte per la zona K5; Le velocità di propagazione delle onde sismiche nei primi 30 mt. è  $V_{s30} = 328$  (classe sismica C);
- K5 – Argille da mediamente consistenti a molto consistenti caratterizzate da valori di resistenza all'infissione dinamica  $N_{20}$  variabile da 14 a 21 colpi,  $C_u$  variabili da 0,3 a 0,6

Kg/cm<sup>2</sup> e  $V_{s30} = 328$  m/s; è presente uno spessore, stimabile in circa 10-15 mt., entro cui le velocità di propagazione delle onde sismiche aumenta progressivamente da  $V_s = 200$  m/s a 400 m/s;

K6 – Terreni di riporto costituiti da detriti eterogenei ed eterometrici in matrice limo-argillosa di spessore stimabile fino a 5 m., con valori di  $N_{20}$  misurati da 4 a 10 colpi e velocità di propagazione delle onde sismiche  $V_s = 150$  m/s appartenenti alla classe sismica C; poggiano sulle argille descritte per la zona K5. Le velocità di propagazione delle onde sismiche nei primi 30 mt. è  $V_{s30} = 309$  m/s (classe sismica C).

K7 – Depositi eluvio-colluviali e alterazioni costituiti da argille limose con sabbie e ghiaie da mediamente a molto consistenti ( $N_{spt}$  variabile da 17 a 49 colpi); queste coperture raggiungono spessori fino a 15-20 mt. e poggiano sui conglomerati descritti al profilo K1. I rilievi sismici hanno restituito velocità di propagazione  $V_s = 145-320$  m/s, che salgono a 600 m/s per i sedimenti conglomeratici sottostanti. Le  $V_{s30}$  stimate tramite MASW collocano questi sedimenti in classe sismica C;

2) ZONE SUSCETTIBILI DI INSTABILITÀ: zone suscettibili di attivazione dei fenomeni di deformazione permanente del territorio indotti o innescati dal sisma. Dalle cartografie geologiche e geomorfologiche sono stati estratti gli elementi strutturali o i fenomeni superficiali per i quali sono attesi fenomeni di amplificazione del sisma stesso o possibile attivazione \riattivazione:

Corpi di frana ed aree a franosità diffusa (FR), classificate in base all'attività valutata in attive, quiescenti o inattive, in cui in caso di sisma è attendibile una riattivazione o un peggioramento delle condizioni di instabilità;

Scarpate stabili e scarpate potenzialmente instabili classificate in base all'altezza in (compresa fra 5 e 10 m. o maggiore di 10m.) in cui sono attendibili sia fenomeni di amplificazione sismica, che di attivazione di frane e crolli;

Picchi isolati o aree di cresta dove possono essere attesi fenomeni di rifrazione e amplificazione delle onde sismiche;

Gli elementi evidenziati dagli studi di MS sono stati valutati al fine di definire la pericolosità sismica dei centri abitati comunali.

## 7.6.Procedura semiquantitativa di valutazione della qualità della carta MOPS di livello 1

Gli ICMS e la regione Toscana indicano la metodologia semiquantitativa per la valutazione della qualità della carta MOPS di livello 1, che avviene mediante il foglio di calcolo messo a disposizione on-line dal servizio sismico della regione stessa.

Si è proceduto alla creazione di un reticolo di riferimento con maglia 250x250 mt, a copertura dell'area studiata; è stata poi compilata la tabella in Allegato D, composta da 6 parametri ai quali viene assegnato il rispettivo peso. La tabella fornisce il grado di attendibilità che risulta dalla sommatoria dei pesi parziali.

La carta ottiene un punteggio di 59.6, è quindi da ritenere di classe B. Per tale classe viene suggerito di migliorare almeno un uno dei parametri. Dall'analisi della tabella risulta che la maggior penalizzazione in termini di punteggio è data dal bassissimo numero di prove geotecniche, sismiche e sondaggi che raggiungono il substrato rispetto al numero totale di prove disponibili; questo fattore tuttavia è principalmente influenzato dal fatto che circa il 90% del territorio studiato è costituito da coperture sedimentarie, di cui circa il 78% ha spessori superiori ai 30 mt., profondità che non vengono generalmente raggiunte dalle indagini geognostiche o geofisiche. Inoltre esse risultano concentrate principalmente nelle aree di recente espansione, che sono limitate. Si ritiene quindi che il punteggio ottenuto non sia ulteriormente migliorabile.

## 8. PERICOLOSITÀ

Tutti gli elementi litologico-tecnici, strutturali, geomorfologici, idraulici e sismici riassunti nei precedenti capitoli sono stati considerati al fine di caratterizzare il territorio in funzione dello stato di pericolosità presente localmente secondo le modalità espresse al D.P.G.R. 53/R 2011. Le pericolosità idraulica, geomorfologica e sismica danno indicazione degli eventuali condizionamenti alla trasformabilità anche di tipo prescrittivo da assumere nell'assegnazione della fattibilità per gli interventi proposti nel territorio. Attraverso le analisi dei dati raccolti e gli approfondimenti prodotti, relativamente alla parte di territorio oggetto della variante di adeguamento, sono state individuate aree omogenee dal punto di vista delle pericolosità e delle criticità rispetto agli specifici fenomeni che le generano. Sono inoltre state verificate ed integrate anche tutte le informazioni relative ai dissesti, aree a vario grado di instabilità e zone sottoposte a rischio idraulico o alluvionate in passato, provenienti dai Piano di Assetto Idrogeologico del fiume Ombrone.

Secondo quanto prescritto dal D.P.G.R. 53/R 2011, è stata mantenuta distinta la pericolosità derivante da fattori geologici da quella per fattori idraulici e sismici, attraverso cartografie che individuino le situazioni di pericolosità come di seguito riportate.

### 8.1. Pericolosità geologica

Contenuti della tavola. La pericolosità geologica riassume le aree omogenee per pericolosità derivante da fattori geomorfologici, litologico/strutturali o morfologici. La pericolosità geologica già redatta per il P.S. comunale è stata adeguata alle direttive del D.P.G.R. 53/R 2011. Nelle aree oggetto di indagini di approfondimento della presente variante, le classi di pericolosità sono state individuate a partire dagli elementi geomorfologici e litologico-tecnici delineati nelle TAVV. G.2 \ G.3 e descritti nei Cap. 3 e 4, classificati in base alla loro tipologia e stato di attività; per il territorio aperto, verificata l'adeguatezza delle aree a pericolosità geologica già individuate dal P.S. con le definizioni di cui al D.P.G.R. 53/R 2011, si è ritenuto di poter procedere alla equiparazione normativa delle classi di pericolosità secondo lo schema riportato in Tab. 9 mantenendo inalterate le perimetrazioni vigenti.

CLASSI DI PERICOLOSITÀ – PIANO STRUTTURALE <i>definite ai sensi del D.C.R. 94 1985</i>	CLASSI DI PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA – VARIANTE AL PIANO STRUTTURALE <i>definite ai sensi del D.P.G.R. 26/R 2007</i>
Classe 1 - Pericolosità irrilevante	Pericolosità geologica bassa (G.1)
Classe 2 - Pericolosità bassa	Pericolosità geologica media (G.2)
Classe 3 - Pericolosità media	Pericolosità geologica elevata (G.3)
Classe 4 - Pericolosità elevata	Pericolosità geologica molto elevata (G.4)

**Tabella 8:** Tabella di conversione fra le classi di pericolosità del P.S. vigente e quelle individuate ai sensi del D.P.G.R. 53/R 2011

Sono state inoltre recepite le aree a pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana individuate dall'A.d.B. Ombrone e Toscana Costa. Questo premesso, il territorio viene classificato in:

**Pericolosità geologica molto elevata (G.4):** aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza, aree interessate da soliflussi; le aree a pericolosità G.4 sono interessate da reali dissesti che compromettono la stabilità dei versanti stessi e di tutte le infrastrutture ed opere in essi presenti. Sono state inserite in classe G.4 le aree che presentano le seguenti caratteristiche geologiche/geomorfologiche:

– frane attive comprensive del corpo di frana, della corona di distacco e delle relative aree di

possibile evoluzione del dissesto, aree a franosità diffusa attiva;

- scarpate di degradazione instabili, per acclività, fenomeni erosivi in atto al piede del versante o degrado dovuto ad attività antropiche;
- Aree a pericolosità geomorfologica elevata (PFME) ai sensi delle A.d.B. Ombrone e Toscana Costa;

**Pericolosità geologica elevata (G.3):** aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%. Le aree a pericolosità geomorfologica elevata sono soggette al rischio di riattivazione di dissesti originatisi recentemente o alla evoluzione di situazioni al limite della stabilità. Sono state inserite in classe G.3 le aree che presentano le seguenti caratteristiche geologiche/geomorfologiche:

- frane quiescenti comprensive del corpo di frana, della corona di distacco e delle aree di influenza;
- scarpate di degradazione potenzialmente instabili;
- corpi detritici argillosi, limosi sabbiosi o conglomeratici, su versanti con pendenze indicativamente superiori al 25%;
- aree interessate da fenomeni erosivi: alvei in erosione e tratti del reticolo fluviale con tendenza all'approfondimento;
- Aree a pericolosità geomorfologica elevata (PFE) ai sensi delle A.d.B. Ombrone e Toscana Costa;

**Pericolosità geologica media (G.2.a / G.2.b):** aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; nella classe di pericolosità geologica media sono comprese le aree apparentemente stabili sulle quali permangono dubbi che potranno essere chiariti a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione edilizia.

La classe G.2 è stata suddivisa in 2 sottoclassi G.2.a e G.2.b; nella classe G.2.b sono ricomprese le aree che presentano le seguenti caratteristiche geologiche/geomorfologiche:

- frane non attive (stabilizzate naturalmente o artificialmente);
- corpi detritici e terreni di natura argillosa, sabbiosa o conglomeratica su versanti con pendenze indicativamente inferiori al 25%;
- terreni litoidi con buone caratteristiche litologiche.

Sono stati invece inseriti nella classe G.2.a i terreni di natura argillosa, sabbiosa o conglomeratica su versanti stabili con pendenze indicativamente superiori al 25%.

**Pericolosità geomorfologica bassa (G.1):** aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche e giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa; Dato l'assetto morfologico e geomorfologico, nonché le caratteristiche litologiche dei terreni affioranti nel territorio comunale di Radicondoli, non sono state individuate aree a pericolosità geomorfologica bassa.

## 8.2. Pericolosità idraulica

Contenuti della tavola. La pericolosità idraulica individua le fasce all'intorno del reticolo idrografico significativo (come definito dalle A.d.B. Toscana Costa e Ombrone) entro le quali è probabile il

Febbraio 2013

verificarsi di eventi alluvionali a vario grado di intensità.

L'analisi del rischio idraulico è partita dalla consultazione delle aree a pericolosità idraulica già individuate dal P.S. e dalle A.d.B., a cui è seguito un controllo diretto in campagna. Ai fini dell'adeguamento del P.S. Comunale alla vigente normativa, si è fatto corrispondere le pericolosità idrauliche già individuate nel P.S. con le classi di pericolosità idraulica definite ai sensi del D.P.G.R. 53/R 2011 (Tab. 9).

CLASSI DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA - PIANO STRUTTURALE <i>definite ai sensi del D.C.R. n°12 del 2000</i>	CLASSI DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA - REGOLAMENTO URBANISTICO <i>definite ai sensi del D.P.G.R. 53/R 2011</i>
Classe 1 - Pericolosità irrilevante	Pericolosità idraulica bassa (I.1)
Classe 2 - Pericolosità bassa	Pericolosità idraulica media (I.2)
Classe 3 - Pericolosità media	Pericolosità idraulica elevata (I.3)
Classe 4 - Pericolosità elevata	Pericolosità idraulica molto elevata (I.4)

**Tabella 9:** Tabella di conversione fra le classi di pericolosità idraulica del P.S. vigente e quelle individuate ai sensi del D.P.G.R. 53/R 2011

Sono state inoltre recepite le aree a pericolosità idraulica dall'A.d.B. Ombrone e Toscana Costa. Di seguito sono descritte in dettaglio le classi di pericolosità idraulica individuate:

**Pericolosità idraulica molto elevata (I.4).** Comprende le aree interessate da allagamenti per eventi con  $Tr \leq 30$  anni. Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali e in assenza di studi idrologici e idraulici, ricadono in Pericolosità I.4 le aree a Pericolosità Idraulica Molto Elevata individuate dal Piano di A.d.B. Toscana Costa e Ombrone (P.I.M.E.) e le aree di fondovalle in cui si verificano contemporaneamente le seguenti condizioni:

- vi sono notizie storiche di inondazioni;
- sono a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o sopra il ciglio di sponda fluviale.

Per le aree a pericolosità idraulica molto elevata potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali sono stati allegati al R.U. specifici studi idraulici sulla base della piena con tempo di ritorno duecentennale e secondo le specifiche tecniche dettate dall'A.d.B. competente, costituenti elemento di base per la definizione del rischio idraulico.

**Pericolosità idraulica elevata (I.3).** Comprende le aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $30 < Tr \leq 200$  anni. Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali e in assenza di studi idrologici e idraulici, ricadono in Pericolosità I.3 le aree a Pericolosità idraulica Elevata individuate dal Piano di A.d.B. Toscana Costa e Ombrone (P.I.E.) e le aree di fondovalle in cui si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

- vi sono notizie storiche di inondazioni;
- sono a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o sopra il ciglio di sponda fluviale.

**Pericolosità idraulica media (I.2).** Comprende le aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $200 < Tr < 500$  anni. Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali e in assenza di studi idrologici e idraulici, ricadono in Pericolosità I.2 le aree di fondovalle in cui si verificano le seguenti condizioni:

- non vi sono notizie storiche di inondazioni;
- sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o sopra il ciglio di sponda



fluviale.

**Pericolosità idraulica bassa (I.1).** Comprende le aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- non vi sono notizie storiche di inondazioni
- sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

Verifiche idrauliche. L'ambito di trasformazione dell'UTOE produttiva PG4 'Fiumarello' è interessato da rischio idraulico per cui sono stati eseguiti specifici studi idraulici; i risultati hanno permesso di definire la pericolosità idraulica per quest'area. Le verifiche idrauliche hanno individuato, all'intorno del tratto del Fosso Fiumarello prossimo all'area produttiva, le aree inondabili per tempi di ritorno di 30, 100 e 200 anni; laddove non è emersa una differenza cartografabile alla scala di restituzione tra le aree allagate con differenti tempi di ritorno, alle aree esondabili è stato assegnato il tempo di ritorno minore a favore della sicurezza. Le verifiche idrauliche condotte per il tratto del Fosso Fiumarello prossimo all'omonima area produttiva PG4 hanno dimostrato la sicurezza idraulica dell'area stessa, che si trova a distanza adeguata dal corso d'acqua e a quote sufficientemente elevate da questo, inoltre l'alveo può accogliere quasi completamente le esondazioni con tempi di ritorno duecentennali.

### 8.3. Pericolosità sismica

Contenuti della tavola. La pericolosità sismica individua aree in cui, sulla base degli studi di MS, sono attesi effetti di rifrazione o amplificazione dell'onda sismica o possibili riattivazioni di frane in seguito ad un sisma. Per questo, nelle aree a pericolosità sismica locale elevata S.3 o molto elevata S.4 il R.U. disciplina le condizioni di attuazione delle opere attraverso una programmazione delle indagini da eseguire in fase di predisposizione dello strumento attuativo o dei progetti edilizi.

La cartografia MOPS prodotta con i criteri descritti al Cap. 7, consente di valutare le condizioni di pericolosità sismica dei centri urbani studiati secondo i seguenti livelli di pericolosità:

**Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4):** zone suscettibili di instabilità di versante attiva che pertanto potrebbero subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici:

- zone in frana attive e versanti di degradazione instabili;

**Pericolosità sismica locale elevata (S.3):** zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici:

- Zone in frana quiescenti, versanti di degradazione potenzialmente instabili;
- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica (rapporto fra le velocità di propagazione delle onde  $V_s > 2$  / picchi H/V con ampiezze  $> 3$ ) atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri – Zone K7;

**Pericolosità sismica locale media (S.2):** zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici:

- zone in frana inattive;
- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzate da contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido medio-basso (rapporto fra le velocità di propagazione delle onde  $V_s < 2$ ) - Zone K1, K2, K3, K4, K5 e K6;
- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzate da morfologie di superficie (scarpate stabili, zone di cresta o picchi) in cui sono ipotizzabili effetti di rifrazione locale dell'onda sismica;

Febbraio 2013

**Pericolosità sismica locale bassa (S.1):** zone stabili caratterizzate dalla presenza di litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata e dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.

#### 8.4. Aree a pericolosità perimetrata secondo i criteri dei P.A.I. Ombrone e Toscana Costa

Caratteri generali e riferimenti normativi. Il P.S. Vigente di Radicondoli è attualmente adeguato ai P.A.I. Ombrone e Toscana Costa; la presente variante, apportando ripermetrizzazioni di pericolosità idraulica e geomorfologica per le aree di trasformazione urbanistica, ha comportato quindi anche alcune modifiche alle aree a pericolosità idraulica e geomorfologica come riportate dai P.A.I. delle A.d.B. competenti. Di seguito sono riportate in dettaglio le corrispondenze utilizzate nell'attribuzione delle Pericolosità ai sensi del A.d.B. Competenti.

CLASSI DI PERICOLOSITA IDRAULICA		
D.P.G.R. 53/R 2011	PAI Ombrone	PAI Toscana costa
Pericolosità idraulica bassa (I.1)	-	-
Pericolosità idraulica media (I.2)	-	-
Pericolosità idraulica elevata (I.3)	PIE	PIE
Pericolosità idraulica molto elevata (I.4)	PIME	PIME
CLASSI DI PERICOLOSITA GEOLOGICA / GEOMORFOLOGICA		
D.P.G.R. 53/R 2011	PAI Ombrone	PAI Toscana costa
Pericolosità geologica bassa (I.1)	-	-
Pericolosità geologica media (I.2)	-	-
Pericolosità geologica elevata (I.3)	PFE	PFE
Pericolosità geologica m. elevata (I.4)	PFME	PFME

#### 8.5. Aree di pertinenza fluviale

Caratteri generali e riferimenti normativi. Al fine di recepire completamente la normativa delle A.d.B. Competenti, sono state individuate sulla cartografia 1:10.000 delle TAVV. G.7 le aree di pertinenza fluviale dei Fiumi Cecina (A.d.B. Toscana Costa) e Feccia (A.d.B. Arno).

Le pertinenze fluviali sono le aree di naturale esondazione dei corsi d'acqua costituite dall'alveo attivo e dalla pianura esondabile attiva individuate con criteri geomorfologici. Cartograficamente tali pertinenze corrispondono alle aree storicamente alluvionate (banche dati Regione Toscana) e alle alluvioni attuali/recenti derivate dalla cartografia geologica ufficiale (CARG) all'intorno dei tratti di fiume di interesse con quote inferiori ai 2 mt dalla quota dell'argine o alveo.

Le aree di pertinenza fluviale come sopra definite, funzionali anche al contenimento dei danni a persone, insediamenti, infrastrutture, attività socio-economiche e patrimonio ambientale, anche per eventi di piena con tempo di ritorno tra 200 e 500 anni, sono prioritariamente destinate a garantire il recupero e la rinaturalizzazione degli ecosistemi fluviali.

Tali aree potranno essere oggetto di previsioni edificatorie non diversamente localizzabili.

## 9.SALVAGUARDIE DEGLI AMBITI FLUVIALI INDIVIDUATI DAL PIANO DI INDIRIZZO TERRITORIALE TOSCANO 2005-2010 E DALLA L.R. 21 2012

Riferimenti Normativi. Il R.U. recepisce i contenuti delle misure di salvaguardia di cui all'art. 36, commi 3-6, della Disciplina di Piano del PIT approvato con deliberazione C.R. 24.07.2007, n. 72 e dell'Art. 1 della L.R. 21 2012; le misure di salvaguardia si applicano agli alvei, le golene, gli argini e le aree comprendenti le due fasce della larghezza di m.10 dal piede esterno dell'argine o, in mancanza, dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua individuati nel Quadro conoscitivo del PIT come aggiornato dai piani di bacino vigenti.

## 10.NORME IN MERITO ALLE AREE SENSIBILI ALL'INQUINAMENTO DEGLI ACQUIFERI

Riferimenti Normativi. Il R.U. comunale recepisce completamente la disciplina del PTCP della Provincia di Siena in materia di protezione degli acquiferi sensibili. Su tutto il territorio comunale si fanno valere i vincoli alla trasformazione relativi alle aree Sensibili di classe 1 e 2 come individuate nella TAV. ST IG 1 del PTCP2010 sulla base della permeabilità delle rocce costituenti il substrato e definite come di seguito specificato, per le quali valgono prescrizioni specifiche indirizzate alla tutela e conservazione degli acquiferi sotterranei:

- classe di Sensibilità 1 - corrisponde alle "Aree a vincolo elevato"
- classe di Sensibilità 2 - corrisponde alle "Aree a vincolo medio"

Gli interventi di trasformazione previsti dal R.U. ricadenti in aree sensibili di classe 1 o 2 saranno soggetti alle restrizioni e prescrizioni di cui rispettivamente agli Artt. 10 par. 10.1.2 e 10.1.3 delle Discipline PTCP2010 di Siena.

## 11. FATTIBILITÀ DEGLI INTERVENTI PREVISTI DAL R.U.

Definizione delle classi di fattibilità. Di seguito vengono elencate le classi di fattibilità con le quali sono stati classificati gli interventi di nuova edificazione o di trasformazione dell'esistente del comune di Radicondoli.

**Classe di Fattibilità F.1 - Fattibilità senza particolari limitazioni.** *Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.* Questa classe indica che la destinazione d'uso prevista ha un livello di rischio "irrilevante" per il quale si ritiene che non vi siano particolari limitazioni di natura geologica, idraulica o sismica; a questa classe sono stati attribuiti interventi edilizi di modesta entità (interventi di semplice manutenzione ordinaria, senza aumento di carico urbanistico o senza necessità di movimentazione terra) con i quali non si interviene sulle strutture portanti e, soprattutto, non si altera la distribuzione delle tensioni sul terreno di fondazione.

**Classe di Fattibilità F.2 - Fattibilità con normali vincoli.** *Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.* Equivale a livelli di basso rischio che si hanno in zone in cui non si sono evidenziate problematiche geologiche, idrauliche o sismiche di carattere vincolante, per le quali risulta necessario comunque, a livello di progettazione esecutiva, un approfondimento di studio mediante indagini geognostiche specifiche la cui realizzazione ed esiti dovranno essere descritti in dettaglio nella relazione geologico-tecnica.

**Classe di Fattibilità F.3 - Fattibilità condizionata.** *Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli*

Febbraio 2013

interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi. Tale classe di fattibilità comprende tutti quegli interventi che per assetto geologico, geomorfologico, idraulico o sismico del sito, complessità progettuale o impegno edilizio, necessitano di una attenta valutazione delle condizioni di compatibilità con il contesto ambientale nel quale è progettato l'inserimento.

**Classe di Fattibilità F.4 - Fattibilità limitata.** Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza che vanno individuati e definiti in sede di redazione del medesimo R.U., sulla base di studi e verifiche atti a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione.

Tale classe di fattibilità corrisponde agli interventi ricadenti in aree a pericolosità molto elevata per fattori geomorfologici o idraulici.

**Metodologie di attribuzione della fattibilità.** Le fattibilità degli interventi sul patrimonio edilizio esistente e di trasformazione edilizia previsti dal R.U., è stata attribuita sulla base della classificazione delle pericolosità Idraulica, Geologica e Sismica riportate rispettivamente nelle tavole TAVV. G.4, TAVV. G.5 e TAVV. G.6 in scala 1:2.000 per i centri urbani e nelle TAVV. 5 e TAVV.10 del P.S. in scala 1:10.000 per il territorio aperto.

Dalla sovrapposizione delle Carta della Pericolosità geologica, Idraulica, Sismica e delle destinazioni d'uso previste è stato attribuito il grado di fattibilità dei singoli interventi, riportata nelle TAVV. RU.1, e le prescrizioni normative eventualmente presenti.

L'Appendice 1 contiene le fattibilità assegnate agli interventi di trasformazione dell'esistente o di nuova edificazione all'interno delle UTOE insediative e produttive, e le relative prescrizioni; nel territorio extraurbano l'assegnazione della fattibilità in relazione alla trasformazione in progetto e alle condizioni di pericolosità geomorfologica e idraulica riscontrate dovrà avvenire secondo i criteri riportati nella seguente tabella:

TIPO DI INTERVENTO	FATTIBILITA'						
	PERICOLOSITA' IDRAULICA <sup>(1)</sup>				PERICOLOSITA' GEOLOGICA		
	I.1	I.2	I.3 PIE	I.4 PIME	G.2	G.3 PFE	G.4 PFME
Interventi sul patrimonio edilizio esistente senza ampliamenti e senza aumento del carico urbanistico, persone o beni. Interventi di Manutenzione Ordinaria e straordinaria che non comportino sovraccarichi sul terreno e/o sulle fondazioni. Demolizione senza ricostruzione.	F.1	F.2	F.2	F.2	F.1	F.2	F.2
Interventi di Restauro, Risanamento Conservativo, e Ristrutturazione Edilizia sul patrimonio edilizio esistente senza ampliamenti eccetto opere murarie di piccole dimensioni o temporanee anche connesse al verde attrezzato, piccoli volumi tecnici, di servizio, per funzioni igienico-sanitarie. Demolizione e ricostruzione configurabile come Ristrutturazione Edilizia.	F.1	F.2	F.3 <sup>(2)</sup>	F.3 <sup>(2)</sup>	F.2	F.3	F.3 <sup>(2)</sup>
Nuova edificazione ed interventi sul patrimonio edilizio esistente con ampliamenti, sopraelevazioni ed altri interventi che comportino sovraccarichi sul terreno e/o sulle fondazioni. Demolizione e ricostruzione configurabile come Sostituzione Edilizia.	F.1	F.2	na <sup>(3)</sup>	na <sup>(3)</sup>	F.2	F.3	na <sup>(4)</sup>
Verde attrezzato senza opere murarie, parchi in genere, aree destinate alla tutela e ripristino ambientale	F.1	F.2	F.3 <sup>(2)</sup>	F.3 <sup>(2)</sup>	F.1	F.2	F.3 <sup>(2)</sup>
Impianti sportivi all'aperto, piste ciclabili anche con edifici di servizio (tribune, spogliatoi e costruzioni accessorie).	F.1	F.2	na <sup>(3)</sup>	na <sup>(3)</sup>	F.2	F.3	na <sup>(4)</sup>
Ampliamento di sede stradale o realizzazione di nuovi brevi tratti di viabilità (strade di accesso)	F.1	F.2	na <sup>(3)</sup>	na <sup>(3)</sup>	F.2	F.2	na <sup>(4)</sup>
Nuova viabilità.	F.1	F.2	na <sup>(3)</sup>	na <sup>(3)</sup>	F.2	F.3	na <sup>(4)</sup>

TIPO DI INTERVENTO	FATTIBILITA'						
	PERICOLOSITA' IDRAULICA <sup>(1)</sup>				PERICOLOSITA' GEOLOGICA		
	I.1	I.2	I.3 PIE	I.4 PIME	G.2	G.3 PFE	G.4 PFME
Parcheggi pubblici/privati a raso < 500 mq	F.1	F.2	F.3 <sup>(2)</sup>	na <sup>(3)</sup>	F.2	F.2	na <sup>(4)</sup>
Parcheggi pubblici/privati a raso > 500 mq, parcheggi pubblici/privati con sbancamenti o riporti o in sotterraneo.	F.1	F.2	na <sup>(3)</sup>	na <sup>(3)</sup>	F.2	F.3	na <sup>(4)</sup>
Piccoli edifici ed impianti di servizio di strutture a rete inferiori a 50 mq (acquedotto, impianti adduzione e distribuzione gas, cabine di trasformazione ENEL, impianti di telefonia fissa e mobile). Torri antincendio.	F.1	F.2	na <sup>(3)</sup>	na <sup>(3)</sup>	F.2	F.3	na <sup>(4)</sup>
Giardini, coltivazioni specializzate, orti, serre con copertura stagionale.	F.1	F.2	na <sup>(3)</sup>	na <sup>(3)</sup>	F.1	F.1	F.2
Serre con copertura permanente.	F.1	F.2	na <sup>(3)</sup>	na <sup>(3)</sup>	F.1	F.2	na <sup>(4)</sup>
Annessi agricoli e manufatti per alloggio bestiame, tettoie, scuderie e altri annessi di servizio precari con funzione agricola e zootecnica con dimensioni < 50 mq.	F.1	F.2	na <sup>(3)</sup>	na <sup>(3)</sup>	F.1	F.2	na <sup>(4)</sup>
Annessi agricoli e manufatti per alloggio bestiame, tettoie, scuderie e altri annessi di servizio con funzione agricola e zootecnica con dimensioni > 50 mq.	F.1	F.2	na <sup>(3)</sup>	na <sup>(3)</sup>	F.2	F.3	na <sup>(4)</sup>
Depositi all'aperto.	F.1	F.2	na <sup>(3)</sup>	na <sup>(3)</sup>	F.2	F.2	na <sup>(4)</sup>
Invasi e laghetti collinari.	F.1	F.2	na <sup>(3)</sup>	na <sup>(3)</sup>	F.2	F.3	na <sup>(4)</sup>
Piscine all'aperto e relativi locali di servizio planimetricamente < 50 mq.	F.1	F.2	na <sup>(3)</sup>	na <sup>(3)</sup>	F.2	F.2	na <sup>(4)</sup>
Piscine all'aperto e relativi locali di servizio planimetricamente > 50 mq.	F.1	F.2	na <sup>(3)</sup>	na <sup>(3)</sup>	F.2	F.3	na <sup>(4)</sup>
Scavi e riporti planimetricamente superiori a 50 mq o di altezza non modesta.	F.1	F.2	na <sup>(3)</sup>	na <sup>(3)</sup>	F.2	F.3	na <sup>(4)</sup>
Scavi e sbancamenti per la messa in opera delle reti di distribuzione; riporti planimetricamente inferiori a 50 mq.	F.1	F.2	na <sup>(3)</sup>	na <sup>(3)</sup>	F.1	F.3	na <sup>(4)</sup>

(1) – Le aree di pertinenza fluviale definite ai sensi delle A.d.B. competenti, potranno essere oggetto di previsioni edificatorie non diversamente localizzabili da realizzarsi comunque nel rispetto degli obiettivi di recupero e rinaturalizzazione degli ecosistemi fluviali.

(2) – Gli interventi non devono determinare pericolo per persone e beni, non devono aumentare le pericolosità in altre aree e, ove necessario, dovranno essere adottate idonee misure per ridurre la vulnerabilità.

(3) - Non sono da prevedersi nuove edificazioni o trasformazioni dell'esistente fino all'esecuzione di specifici studi idraulici sulla base della piena con tempo di ritorno duecentennale. In aree soggette ad esondazione per piene con tempi di ritorno fino 200 anni non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o di nuove infrastrutture per i quali non sia dimostrabile il rispetto di condizioni di sicurezza o non sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni.

(4)- Non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o di nuove infrastrutture che non siano subordinati alla preventiva esecuzione di interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione.

## APPENDICE 1 – FATTIBILITA' DEGLI INTERVENTI ALL'INTERNO DELLE UTOE INSEDIATIVE / PRODUTTIVE

Il grado di fattibilità e le relative prescrizioni per ogni area in cui è previsto un intervento sono attribuite secondo le indicazioni di cui al DPGR 53/R 2011, la L.R. 21 2012, le NTA delle Autorità di Bacino competenti e le prescrizioni per le aree sensibili secondo la disciplina del PTCP2010.

La fattibilità è stata assegnata alle aree per le quali sono previsti interventi di trasformazione dell'esistente, o di nuova edificazione.

### **UTOE IN1 – Centro Urbano di Radicondoli**

#### **Zone A1 – Zone di interesse storico ambientale**

**INTERVENTI AMMESSI:** *in base alla classificazione degli edifici, gli interventi sugli immobili esistenti di cui al TITOLO II, Capo II delle NTA; Sugli edifici fino ad E.V.<sup>9</sup> sono ammessi interventi di ristrutturazione edilizia (demolizione e ricostruzione anche in diversa collocazione di volumi secondari, interventi conseguenti l'adeguamento alla normativa antisismica o all'abbattimento di barriere architettoniche) nelle modalità specificate all'Art.34.1.*

**CLASSE DI FATTIBILITÀ:** F.2

**Aspetti Geologici.** - Gli interventi di Manutenzione Ordinaria e Straordinaria che non comportino sovraccarichi sul terreno e/o sulle fondazioni possono realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere geologico;

Per gli interventi di risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia e demolizione con ricostruzione si applicano le prescrizioni di cui all'Art.61.2.

- Interventi di trasformazione in aree a *Pericolosità geologica elevata* che comportino ristrutturazione edilizia e/o realizzazione di volumi dovranno seguire le prescrizioni di cui all'Art.61.3.

**Aspetti Idraulici.** Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.

**Aspetti Sismici.** Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere sismico; le indagini geologiche dovranno comunque seguire le specifiche di cui al D.P.G.R. 36/R 2009.

**TUTELA DEGLI ACQUIFERI:** Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, valgono le prescrizioni di cui all'art. 10.1.4 della disciplina del PTCP2010.

#### **Zone B0 – Zone di interesse storico ambientale**

**INTERVENTI AMMESSI:** *Sugli edifici fino ad E.Va.<sup>1</sup> sono ammessi interventi di ampliamento planivolumetrico del corpo di fabbrica principale di edifici ad uso residenziale, nelle modalità specificate all'Art.34.2.1.*

**CLASSE DI FATTIBILITÀ:** F.2 / F.3

**Aspetti Geologici.** - si applicano le prescrizioni di cui all'Art.61.2.

- per gli edifici di tipo E.S.V., per gli interventi di demolizione e ricostruzione, dovrà essere realizzato anche un apposito studio di stabilità del versante in condizioni dinamiche al fine di verificare la compatibilità delle opere in progetto con le condizioni morfologiche dell'area.

**Aspetti Idraulici.** Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.

**Aspetti Sismici.** Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere sismico; le indagini geologiche dovranno comunque seguire le specifiche di cui al D.P.G.R. 36/R 2009.

- *Aree ricadenti in pericolosità sismica elevata:* dovrà essere realizzata una campagna di indagini geofisiche al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra coperture e *bedrock* sismico, secondo quanto indicato all'Art.63 comma 2b delle NTA.

<sup>9</sup> Come definiti dalla disciplina PEE delle NTA

TUTELA DEGLI ACQUIFERI: Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, valgono le prescrizioni di cui all'art. 10.1.4 della disciplina del PTCP2010.

**Zone B1 – Insediamenti sparsi a destinazione prevalentemente residenziale**

INTERVENTI AMMESSI: *Sugli edifici fino ad E.Va.<sup>1</sup> sono ammessi interventi di ampliamento planivolumetrico del corpo di fabbrica principale di edifici ad uso residenziale nei limiti del 10%, nelle modalità specificate all'Art.34.2.2.*

CLASSE DI FATTIBILITÀ: F.2 / F.3

- Aspetti Geologici. - Gli interventi di Manutenzione Ordinaria e straordinaria che non comportino sovraccarichi sul terreno e/o sulle fondazioni possono realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere geologico.  
Per gli interventi di risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia e demolizione con ricostruzione si applicano le prescrizioni di cui all'Art.61.2; la realizzazione di nuove volumetrie per ampliamenti o come recupero di parti demolite dovrà prevedere un apposito studio di stabilità del versante in condizioni dinamiche al fine di verificare la compatibilità delle opere in progetto con le condizioni morfologiche dell'area.
- Aspetti Idraulici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.
- Aspetti Sismici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere sismico; le indagini geologiche dovranno comunque seguire le specifiche di cui al D.P.G.R. 36/R 2009.  
- *Aree ricadenti in pericolosità sismica elevata:* per gli interventi di ampliamento volumetrico o realizzazione di nuove volumetrie da recupero di demolizioni, dovrà essere realizzata una campagna di indagini geofisiche al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra coperture e bedrock sismico, secondo quanto indicato all'Art.63 comma 2b delle NTA.

TUTELA DEGLI ACQUIFERI: Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, valgono le prescrizioni di cui all'art. 10.1.4 della disciplina del PTCP2010.

**Zone B2 – Insediamenti di recente formazione originati da piani attuativi**

INTERVENTI AMMESSI: *Ampliamento planivolumetrico nei limiti del 20% della SUL esistente, nelle modalità specificate all'Art.34.2.3.*

CLASSE DI FATTIBILITÀ: F.2 / F.3

- Aspetti Geologici. - si applicano le prescrizioni di cui all'Art.61.2; dovrà essere realizzato anche un apposito studio di stabilità del versante in condizioni dinamiche al fine di verificare la compatibilità delle opere in progetto con le condizioni morfologiche dell'area.  
- *Aree a Pericolosità geologica elevata.* Si attuano le prescrizioni di cui all'Art.61.3 - *Fattibilità condizionata* commi 1-8: L'attuazione di interventi di trasformazione dell'esistente è subordinata alla realizzazione di appositi studi che dimostrino la compatibilità delle previsioni con le condizioni di stabilità dell'area o eventualmente prevedano i necessari interventi di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area.
- Aspetti Idraulici. - Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.
- Aspetti Sismici. - le indagini geologiche dovranno seguire le specifiche di cui al D.P.G.R. 36/R 2009.  
- *Aree ricadenti in pericolosità sismica elevata* - dovranno essere realizzate opportune indagini geofisiche e geotecniche per la corretta definizione dell'azione sismica sulla stabilità di opere e versanti (Art.63 comma 2a).

TUTELA DEGLI ACQUIFERI: Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, valgono le prescrizioni di cui all'art. 10.1.4 della disciplina del PTCP2010.

<sup>1</sup> Come definiti dalla disciplina PEE delle NTA

**Zone ID – Zone di completamento**

**INTERVENTI AMMESSI:** *Interventi di nuova edificazione secondo parametri dimensionali e tipologie di cui all'All. B delle NTA, da attuarsi tramite intervento diretto (Art.34.2.4).*

**ID-1 – Viale Luciano Berio**

**CLASSE DI FATTIBILITÀ:** F.3

- Aspetti Geologici.** - si applicano le prescrizioni di cui all'Art.61.2; dovrà essere realizzato anche un apposito studio di stabilità del versante in condizioni dinamiche al fine di verificare la compatibilità delle opere in progetto con le condizioni morfologiche dell'area.
- Aspetti Idraulici.** - Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.
- Aspetti Sismici.** - *Aree ricadenti in pericolosità sismica elevata:* per gli interventi di ampliamento volumetrico o realizzazione di nuove volumetrie da recupero di demolizioni, dovrà essere realizzata una campagna di indagini geofisiche al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra coperture e *bedrock* sismico, secondo quanto indicato all'Art.63 comma 2b delle NTA.  
Le indagini geologiche dovranno seguire le specifiche di cui al D.P.G.R. 36/R 2009.

**TUTELA DEGLI ACQUIFERI:** Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, valgono le prescrizioni di cui all'art. 10.1.4 della disciplina del PTCP2010.

**ID-2 – Ragnana 1**

**CLASSE DI FATTIBILITÀ:** F.2 / F.3

- Aspetti Geologici.** Dovranno osservarsi le seguenti prescrizioni:  
- L'edificazione di nuove volumetrie dovrà avvenire esternamente all'area a *Pericolosità geologica elevata*, in tal caso si applicheranno le prescrizioni di cui all'Art.61.2; dovrà inoltre essere realizzato anche un apposito studio di stabilità del versante in condizioni dinamiche al fine di verificare la compatibilità delle opere in progetto con le condizioni morfologiche dell'area.  
- dovranno comunque prevedersi opere di sistemazione del versante ricadente in area PFE, anche tramite interventi di ingegneria ambientale, dimensionati tenendo presente l'aumento del carico urbanistico conseguente la realizzazione di nuove volumetrie a monte, e tali comunque da assicurare la stabilità del pendio e da non interferire con le previsioni urbanistiche delle aree limitrofe.
- Aspetti Idraulici.** Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.
- Aspetti Sismici.** *Aree ricadenti in pericolosità sismica elevata* – dovranno essere realizzate opportune indagini geofisiche e geotecniche per la corretta definizione dell'azione sismica sulla stabilità di opere e versanti (Art.63 comma 2a).

**TUTELA DEGLI ACQUIFERI:** Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, valgono le prescrizioni di cui all'art. 10.1.4 della disciplina del PTCP2010.

**ID-3 – Ragnana 2**

**CLASSE DI FATTIBILITÀ:** F.3

- Aspetti Geologici.** - si applicano le prescrizioni di cui all'Art.61.3 – Fattibilità condizionata commi 1-7.  
- dovranno prevedersi opere di sistemazione del versante, anche tramite interventi di ingegneria ambientale, dimensionati tenendo presente l'aumento del carico urbanistico conseguente la realizzazione di nuove volumetrie a monte, e tali comunque da assicurare la stabilità del pendio e



- da non interferire con le previsioni urbanistiche delle aree limitrofe.
- Aspetti Idraulici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.
- Aspetti Sismici. - *Aree ricadenti in pericolosità sismica elevata* – dovranno essere realizzate opportune indagini geofisiche e geotecniche per la corretta definizione dell'azione sismica sulla stabilità di opere e versanti (Art.63 comma 2a).  
- Le indagini geologiche dovranno seguire le specifiche di cui al D.P.G.R. 36/R 2009.
- TUTELA DEGLI ACQUIFERI: Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, valgono le prescrizioni di cui all'art. 10.1.4 della disciplina del PTCP2010.

#### Zone IDC – Zone di completamento edilizio con intervento convenzionato

INTERVENTI AMMESSI: *Interventi di nuova edificazione in aree prive di opere di urbanizzazione primaria, da attuarsi tramite intervento diretto convenzionato (Art.34.2.5) secondo parametri dimensionali e tipologie di cui all'All. B delle NTA.*

#### IDC-1 "RAGNANA":

SF - Nuova edificazione di unità edilizie

CLASSE DI FATTIBILITÀ: F.3

- Aspetti Geologici. - *fattibilità F.3:*  
Si applicano le prescrizioni di cui all'Art.61.3 – Fattibilità condizionata commi 1-7.  
Dato l'assetto morfologico dell'area e le generali condizioni di stabilità, dovranno prevedersi opere di sistemazione e contenimento dei versanti a monte, anche tramite interventi di ingegneria ambientale, dimensionati tenendo presente l'aumento del carico urbanistico conseguente la realizzazione degli interventi previsti a monte, e tali comunque da assicurare la stabilità del pendio e da non interferire con le previsioni urbanistiche delle aree limitrofe.  
Le indagini geognostiche previste dall'Art.61.3 dovranno prevedere anche il monitoraggio dei livelli piezometrici in modo da valutare le possibili interazioni della falda idrica con le opere in progetto e definire, in fase di progettazione, le eventuali misure di sicurezza.
- Aspetti Sismici. - *Aree ricadenti in pericolosità sismica elevata* – dovranno essere realizzate opportune indagini geofisiche e geotecniche per la corretta definizione dell'azione sismica sulla stabilità di opere e versanti (Art.63 comma 2a).  
- Le indagini geologiche dovranno seguire le specifiche di cui al D.P.G.R. 36/R 2009.

#### PP2 - Parcheggi a raso < 500mq

CLASSE DI FATTIBILITÀ: F.2

Aspetti Geologici. - si applicano le prescrizioni di cui all'Art.61.2 – Fattibilità con normali vincoli.

#### PP2 - Parcheggi a raso < 500mq da realizzarsi con sbancamento e viabilità di accesso

CLASSE DI FATTIBILITÀ: F.3

- Aspetti Geologici. - La realizzazione degli sbancamenti deve essere effettuata nel rispetto delle verifiche di sicurezza relative agli stati limite ultimi (SLU) e delle analisi relative alle condizioni di esercizio (SLE).  
Dovranno essere previste armature di sostegno delle pareti, la loro realizzazione sarà subordinata all'esecuzione di verifica di stabilità del pendio in condizioni dinamiche effettuata con parametri derivanti da indagini geognostiche in situ e/o prove di laboratorio.  
La presenza di falda libera in corrispondenza degli sbancamenti dovrà essere verificata attraverso il monitoraggio dei livelli piezometrici.

- Aspetti Idraulici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari

Febbraio 2013

- limitazioni di carattere idraulico.
- Aspetti Sismici. - dovranno essere realizzate opportune indagini geofisiche e geotecniche per la corretta definizione dell'azione sismica sulla stabilità di opere e versanti (Art.63 comma 2a).  
- Le indagini geologiche dovranno seguire le specifiche di cui al D.P.G.R. 36/R 2009.

TUTELA DEGLI ACQUIFERI: Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, valgono le prescrizioni di cui all'art. 10.1.4 della disciplina del PTCP2010.

#### Zone AT–Aree di trasformazione ed espansione a prevalente destinazione residenziale

INTERVENTI AMMESSI: *Interventi di nuova edificazione e relativa viabilità parcheggi e sistemazioni a verde, da attuarsi tramite Piano Attuativo (Art.34.2.5) secondo le schede all'All. B delle NTA.*

#### AT-1 "RAGNANA":

SF - Nuova edificazione di unità edilizie

CLASSE DI FATTIBILITÀ: F.2 / F.3

- Aspetti Geologici. - Aree a Fattibilità F.2: si applicano le prescrizioni di cui all'Art.61.2 – Fattibilità con normali vincoli.  
- Aree a fattibilità F.3:  
1. Si applicano le prescrizioni di cui all'Art.61.3 – Fattibilità condizionata commi 1-7.  
2. A livello di Piano Attuativo dovrà essere eseguita una idonea campagna geognostica che definisca le reali condizioni di stabilità generale dell'area di intervento, anche tramite installazione di inclinometri distribuiti in funzione della disposizione degli edifici a costruirsi e protratta per un idoneo intervallo di tempo; la profondità di indagine dovrà essere valutata in funzione dell'assetto geologico e geomorfologico delineato dalle indagini geologiche e geognostiche di dettaglio prescritti al punto 1.
- Aspetti Sismici. - dovranno essere realizzate opportune indagini geofisiche e geotecniche al fine per la corretta definizione dell'azione sismica sulla stabilità di opere e versanti e valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra coperture e *bedrock* sismico, (Art.63 comma 2 delle NTA).  
- Le indagini geologiche dovranno seguire le specifiche di cui al D.P.G.R. 36/R 2009.

#### PP2 - Parcheggi a raso < 500mq e viabilità di accesso

CLASSE DI FATTIBILITÀ: F.2

- Aspetti Geologici. - Prevedendo che non saranno necessari movimenti terra rilevanti ai fini della stabilità generale dell'area, si applicano le prescrizioni di cui all'Art.61.2 – Fattibilità con normali vincoli.

#### F2.2 – Zone a verde pubblico di progetto

CLASSE DI FATTIBILITÀ: F.1 / F.2

- Aspetti Geologici. - *Aree a fattibilità F.1* – Gli interventi in aree a fattibilità *F.1* possono realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere geologico.  
*Aree a fattibilità F.2:* si applicano le prescrizioni di cui all'Art.61.2 comma 5.

- Aspetti Idraulici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.

TUTELA DEGLI ACQUIFERI: Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, valgono le prescrizioni di cui all'art. 10.1.4 della disciplina del PTCP2010.

**AT-2 "PARCO DELLA RIMEMBRANZA":*****SF - Nuova edificazione di unità edilizie******PP2 - Parcheggi a raso > 500mq e viabilità di accesso***

CLASSE DI FATTIBILITÀ: F.2

Aspetti Geologici. - Per le trasformazioni ricadenti in *fattibilità F.2* si applicano le prescrizioni di cui all'Art.61.2 – Fattibilità con normali vincoli.

La realizzazione degli sbancamenti deve essere effettuata nel rispetto delle verifiche di sicurezza relative agli stati limite ultimi (SLU) e delle analisi relative alle condizioni di esercizio (SLE);

Dovranno essere previste armature di sostegno delle pareti degli sbancamenti, la loro realizzazione sarà subordinata all'esecuzione di verifica di stabilità del pendio in condizioni dinamiche effettuata con parametri derivanti da indagini geognostiche in situ e/o prove di laboratorio.

***F2.2 – Zone a verde pubblico di progetto***

CLASSE DI FATTIBILITÀ: F.1

Aspetti Geologici. *Aree a fattibilità F.1* – Gli interventi in aree a *fattibilità F.1* possono realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere geologico.

Aspetti Idraulici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.

Aspetti Sismici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere sismico; le indagini geologiche dovranno comunque seguire le specifiche di cui al D.P.G.R. 36/R 2009.

TUTELA DEGLI ACQUIFERI: Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, valgono le prescrizioni di cui all'art. 10.1.4 della disciplina del PTCP2010.

**AT-3 "CASA PENNINO":*****SF - Nuova edificazione di unità edilizie******PP2 - Parcheggi a raso > 500mq e viabilità di accesso***

CLASSE DI FATTIBILITÀ: F.2

Aspetti Geologici. - Per le trasformazioni ricadenti in *fattibilità F.2* si applicano le prescrizioni di cui all'Art.61.2 – Fattibilità con normali vincoli.

La realizzazione degli sbancamenti deve essere effettuata nel rispetto delle verifiche di sicurezza relative agli stati limite ultimi (SLU) e delle analisi relative alle condizioni di esercizio (SLE);

Dovranno essere previste armature di sostegno delle pareti degli sbancamenti, la loro realizzazione sarà subordinata all'esecuzione di verifica di stabilità del pendio in condizioni dinamiche effettuata con parametri derivanti da indagini geognostiche in situ e/o prove di laboratorio.

***F2.2 – Zone a verde pubblico di progetto***

CLASSE DI FATTIBILITÀ: F.1

Aspetti Geologici. – Gli interventi in aree a *fattibilità F.1* possono realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere geologico.

Aspetti Idraulici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.

Aspetti Sismici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere sismico; le indagini geologiche dovranno comunque seguire le specifiche di cui al D.P.G.R. 36/R 2009.

TUTELA DEGLI ACQUIFERI: Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, valgono le prescrizioni di cui all'art. 10.1.4 della disciplina del PTCP2010.

Febbraio 2013

**T1 - Insediamenti a destinazione turistico-ricettiva esistenti**

**INTERVENTI AMMESSI:** *in base alla classificazione degli edifici, gli interventi sugli immobili esistenti di cui al TITOLO II, Capo II delle NTA; sono ammessi ampliamenti una tantum degli edifici esistenti fino ad un massimo di 250 mq. di SUL (Art.35.2 delle NTA)*

**CLASSE DI FATTIBILITÀ:** F.2 / F.3

**Aspetti Geologici.** - Gli interventi di Manutenzione Ordinaria e straordinaria che non comportino sovraccarichi sul terreno e/o sulle fondazioni possono realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere geologico.

Per gli interventi di risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia e demolizione con ricostruzione o addizione volumetrica si applicano le prescrizioni di cui all'Art.61.2; si dovrà inoltre eseguire un apposito studio di stabilità del versante in condizioni dinamiche al fine di verificare la compatibilità delle opere in progetto con le condizioni morfologiche dell'area.

- *Aree a Pericolosità geologica elevata.* Si attuano le prescrizioni di cui all'Art.61.3 - *Fattibilità condizionata* commi 1-8

**Aspetti Idraulici.** Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.

**Aspetti Sismici.** - *Aree ricadenti in pericolosità sismica elevata* – per gli interventi di ampliamento volumetrico o realizzazione di nuove volumetrie da recupero di demolizioni, dovrà essere realizzata una campagna di indagini geofisiche al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra coperture e *bedrock* sismico, secondo quanto indicato all'Art.63 comma 2b delle NTA.

- le indagini geologiche dovranno seguire le specifiche di cui al D.P.G.R. 36/R 2009.

**TUTELA DEGLI ACQUIFERI:** Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, valgono le prescrizioni di cui all'art. 10.1.4 della disciplina del PTCP2010.

**ZONE AGRICOLE**

Zone E0 – Aree agricole interne al limite urbano

Zone E0p – Aree agricole di pregio interne al limite urbano

**INTERVENTI AMMESSI:** *Tutti gli interventi previsti dal Titolo II Capo II delle presenti norme sugli edifici esistenti in relazione alla classificazione di valore.*

**FATTIBILITÀ:** Per gli interventi sugli edifici esistenti previsti dal Titolo II Capo II delle presenti norme, le fattibilità verranno assegnate secondo la seguente tabella:

TIPO DI INTERVENTO	FATTIBILITÀ'									
	PERICOLOSITÀ IDRAULICA				PERICOLOSITÀ GEOLOGICA			PERICOLOSITÀ SISMICA		
	I.1	I.2	I.3 PIE	I.4 PIME	G.2	G.3 PFE	G.4 PFME	S.2	S.3	S.4
Interventi sul patrimonio edilizio esistente senza ampliamenti e senza aumento del carico urbanistico, persone o beni. Interventi di Manutenzione Ordinaria e straordinaria che non comportino sovraccarichi sul terreno e/o sulle fondazioni. Demolizione senza ricostruzione.	F.1	F.2	F.2	F.2	F.1	F.2	F.2	F.2	F.2	F.2
Interventi di Restauro, Risanamento Conservativo, e Ristrutturazione Edilizia sul patrimonio edilizio esistente senza ampliamenti eccetto opere murarie di piccole dimensioni o temporanee anche connesse al verde attrezzato, piccoli volumi tecnici, di servizio, per funzioni igienico-sanitarie. Demolizione e ricostruzione configurabile come Ristrutturazione Edilizia.	F.1	F.2	F.3 <sup>(1)</sup>	F.3 <sup>(1)</sup>	F.2	F.3	F.3	F.2	F.3	F.3
Interventi sul patrimonio edilizio esistente con ampliamenti, sopraelevazioni ed altri interventi che comportino sovraccarichi sul terreno e/o sulle fondazioni.	F.1	F.2	na <sup>(2)</sup>	na <sup>(2)</sup>	F.2	F.3	na	F.2	F.3	na

(1) – Gli interventi non devono determinare pericolo per persone e beni, non devono aumentare le pericolosità in altre aree e, ove necessario, dovranno essere adottate idonee misure per ridurre la vulnerabilità.

(2) - Non sono da prevedersi nuove edificazioni o trasformazioni dell'esistente fino all'esecuzione di specifici studi idraulici sulla base della piena con tempo di ritorno duecentennale. In aree soggette ad esondazione per piene con tempi di ritorno fino 200 anni non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o di nuove infrastrutture per i quali non sia dimostrabile il rispetto di condizioni di sicurezza o non sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni.

La demolizione di volumi con ricostruzione degli stessi in altra collocazione seguirà la fattibilità corrispondente alla pericolosità e le relative eventuali limitazioni dell'area di nuova collocazione.

#### Zone F1.1 – Zone esistenti per l'istruzione scolastica

INTERVENTI AMMESSI: *Interventi di adeguamento ed ampliamento delle strutture esistenti.*

CLASSE DI FATTIBILITÀ: F.2 / F.3

Aspetti Geologici. - si applicano le prescrizioni di cui all'Art.61.2; dovrà essere realizzato anche un apposito studio di stabilità del versante in condizioni dinamiche al fine di verificare la compatibilità delle opere in progetto con le condizioni morfologiche dell'area.

Aspetti Idraulici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.

Aspetti Sismici. - *Aree ricadenti in pericolosità sismica elevata:* dovrà essere realizzata una campagna di indagini geofisiche al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra coperture e *bedrock* sismico, secondo quanto indicato all'Art.63 comma 2b delle NTA.  
- le indagini geologiche dovranno seguire le specifiche di cui al D.P.G.R. 36/R 2009.

TUTELA DEGLI ACQUIFERI: Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, valgono le prescrizioni di cui all'art. 10.1.4 della disciplina del PTCP2010.

#### Zone F2 – Zone a verde pubblico (F2)

INTERVENTI AMMESSI: *è ammessa la realizzazione di piccole strutture di tipo commerciale o modeste attrezzature per le funzioni indicate (Art.38.2).*

FATTIBILITÀ: La realizzazione di elementi di arredo e di attrezzature leggere, di piccole strutture di tipo commerciale come chioschi per giornalaio, bar/ristori ecc., all'interno delle aree destinate a verde pubblico segue le fattibilità riportate in tabella:

	FATTIBILITÀ'									
	PERICOLOSITÀ IDRAULICA				PERICOLOSITÀ GEOLOGICA			PERICOLOSITÀ SISMICA		
TIPO DI INTERVENTO	I.1	I.2	I.3 PIE	I.4 PIME	G.2	G.3 PFE	G.4 PFME	S.2	S.3	S.4
Inserimento di elementi di arredo o strutture leggere che non necessitano di fondamenta o allacciamento a servizi idrici / fognari	F.1	F.1	F.3 <sup>(1)</sup>	F.3 <sup>(1)</sup>	F.1	F.1 <sup>(1)</sup>	F.1 <sup>(1)</sup>	F.1	F.1	F.1
Piccole strutture < 50 mq per attività commerciali che necessitano di pavimentazioni / fondazioni /allacciamento a servizi idrici / fognari	F.1	F.1	F.3 <sup>(1)</sup>	F.3 <sup>(1)</sup>	F.2	F.3	na	F.2	F.3	na

(1) – Gli interventi non devono determinare pericolo per persone e beni, non devono aumentare le pericolosità in altre aree e, ove necessario, dovranno essere adottate idonee misure per ridurre la vulnerabilità.

#### Zone F2 – Zone a verde pubblico di progetto (F2.2)

INTERVENTI AMMESSI: *Realizzazione di aree a verde pubblico; è ammessa la realizzazione di piccole strutture di tipo commerciale o modeste attrezzature per le funzioni indicate (Art.38.2).*

CLASSI DI FATTIBILITÀ: F.1 / F.2

Aspetti Geologici. *Aree a fattibilità F.1:* Gli interventi in aree a fattibilità F.1 possono realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere geologico.

*Aree a fattibilità F.2:* si applicano le prescrizioni di cui all'Art.61.2 comma 5.

Febbraio 2013

Aspetti Idraulici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.

#### **Zone F2 – Zone per impianti sportivi esistenti (F2.1) e di progetto (F2.2)**

**INTERVENTI AMMESSI:** *Realizzazione di nuovi impianti sportivi; è ammessa la realizzazione di piccole strutture di tipo commerciale o modeste attrezzature per le funzioni indicate (Art.38.2).*

**CLASSI DI FATTIBILITÀ:** F.2 / F.3

Aspetti Geologici. - Gli interventi in aree a fattibilità F.2 seguono le prescrizioni di cui all'Art.61.2 – Fattibilità con normali vincoli.

Le nuove previsioni dovranno essere accompagnate da un apposito studio di stabilità del versante anche in condizioni dinamiche al fine di verificare la compatibilità delle opere in progetto con le condizioni morfologiche dell'area.

- *Aree a fattibilità F.3:* Eventuali interventi sugli impianti esistenti in aree a fattibilità F.3 segue le prescrizioni di cui all'Art.61.3 – Fattibilità condizionata commi 1-8.

- *Nelle aree ricadenti in pericolosità geologica molto elevata sono ammessi i soli interventi di sistemazione a verde; gli interventi dovranno essere tali da non determinare pericolo per persone e beni, da non aumentare le pericolosità in altre aree e, ove necessario, dovranno essere adottate idonee misure per ridurre la vulnerabilità.*

Aspetti Idraulici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.

Aspetti Sismici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere sismico; le indagini geologiche dovranno comunque seguire le specifiche di cui al D.P.G.R. 36/R 2009.

Per le previsioni che interesseranno le aree a pericolosità sismica *elevata* dovranno essere realizzate opportune indagini geofisiche e geotecniche per la corretta definizione dell'azione sismica sulla stabilità di opere e versanti (Art.63 comma 2a).

**TUTELA DEGLI ACQUIFERI:** Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, valgono le prescrizioni di cui all'art. 10.1.4 della disciplina del PTCP2010.

#### **F3.1 - Zone esistenti per servizi di interesse comune e generale**

**INTERVENTI AMMESSI:** *in base alla classificazione degli edifici, gli interventi sugli immobili esistenti di cui al TITOLO II, Capo II delle NTA (Art.35.2).*

**CLASSE DI FATTIBILITÀ:** F.2

Aspetti Geologici. - si applicano le prescrizioni di cui all'Art.61.2; dovrà essere realizzato anche un apposito studio di stabilità del versante in condizioni dinamiche al fine di verificare la compatibilità delle opere in progetto con le condizioni morfologiche dell'area.

Aspetti Idraulici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.

Aspetti Sismici. le indagini geologiche dovranno seguire le specifiche di cui al D.P.G.R. 36/R 2009.

**TUTELA DEGLI ACQUIFERI:** Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, valgono le prescrizioni di cui all'art. 10.1.4 della disciplina del PTCP2010.

#### **F4.2 – Zone per impianti tecnologici di progetto**

**INTERVENTI AMMESSI:** *Realizzazione di nuovi impianti tecnologici o ampliamento di quelli esistenti.*

**CLASSE DI FATTIBILITÀ:** F.2

Aspetti Geologici. - si applicano le prescrizioni di cui all'Art.61.2; dovrà essere realizzato anche un apposito studio di stabilità del versante in condizioni dinamiche al fine di verificare la compatibilità delle opere in progetto con le condizioni



- Aspetti Idraulici. morfologiche dell'area.  
Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.
- Aspetti Sismici. le indagini geologiche dovranno seguire le specifiche di cui al D.P.G.R. 36/R 2009.

### **UTOE IN2 – Centro Urbano di Belforte**

#### **Zone A1 – Zone di interesse storico ambientale**

INTERVENTI AMMESSI: *in base alla classificazione degli edifici, gli interventi sugli immobili esistenti di cui al TITOLO II, Capo II delle NTA; Sugli edifici fino ad E.V.<sup>2</sup> sono ammessi interventi di ristrutturazione edilizia (demolizione e ricostruzione anche in diversa collocazione di volumi secondari, interventi conseguenti l'adeguamento alla normativa antisismica o all'abbattimento di barriere architettoniche) nelle modalità specificate all'Art.34.1.*

CLASSE DI FATTIBILITÀ: F.2

- Aspetti Geologici. - gli interventi di Manutenzione Ordinaria e Straordinaria che non comportino sovraccarichi sul terreno e/o sulle fondazioni possono realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere geologico.  
- Per gli interventi di risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia e demolizione con ricostruzione si applicano le prescrizioni di cui all'Art.61.2.
- Aspetti Idraulici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.
- Aspetti Sismici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere sismico; le indagini geologiche dovranno comunque seguire le specifiche di cui al D.P.G.R. 36/R 2009.

TUTELA DEGLI ACQUIFERI: Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, valgono le prescrizioni di cui all'art. 10.1.4 della disciplina del PTCP2010.

#### **Zone B0 – Zone di interesse storico ambientale**

INTERVENTI AMMESSI: *Sugli edifici fino ad E.Va.<sup>2</sup> sono ammessi interventi di ampliamento planivolumetrico del corpo di fabbrica principale di edifici ad uso residenziale, nelle modalità specificate all'Art.34.2.1.*

CLASSE DI FATTIBILITÀ: F.2

- Aspetti Geologici. - si applicano le prescrizioni di cui all'Art.61.2.  
Per gli edifici di tipo E.S.V., per gli interventi di demolizione e ricostruzione, dovrà essere realizzato anche un apposito studio di stabilità del versante in condizioni dinamiche al fine di verificare la compatibilità delle opere in progetto con le condizioni morfologiche dell'area.
- Aspetti Idraulici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.
- Aspetti Sismici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere sismico; le indagini geologiche dovranno comunque seguire le specifiche di cui al D.P.G.R. 36/R 2009.  
- *Aree ricadenti in pericolosità sismica elevata:* dovrà essere realizzata una campagna di indagini geofisiche al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra coperture e *bedrock* sismico, secondo quanto indicato all'Art.63 comma 2b delle NTA.

TUTELA DEGLI ACQUIFERI: Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, valgono le prescrizioni di cui all'art. 10.1.4 della disciplina del PTCP2010.

#### **Zone B1 – Insediamenti sparsi a destinazione prevalentemente residenziale**

INTERVENTI AMMESSI: *Sugli edifici fino ad E.Va.<sup>1</sup> sono ammessi interventi di ampliamento planivolumetrico del corpo di fabbrica principale di edifici ad uso residenziale nei limiti del 10%,*

<sup>2</sup> Come definiti dalla disciplina PEE delle NTA

<sup>1</sup> Come definiti dalla disciplina PEE delle NTA

Febbraio 2013

nelle modalità specificate all'Art.34.2.2.

CLASSE DI FATTIBILITÀ: F.2

- Aspetti Geologici. - Gli interventi di Manutenzione Ordinaria e straordinaria che non comportino sovraccarichi sul terreno e/o sulle fondazioni possono realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere geologico.  
Per gli interventi di risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia e demolizione con ricostruzione si applicano le prescrizioni di cui all'Art.61.2; la realizzazione di nuove volumetrie per ampliamenti o come recupero di parti demolite dovrà prevedere un apposito studio di stabilità del versante in condizioni dinamiche al fine di verificare la compatibilità delle opere in progetto con le condizioni morfologiche dell'area.
- Aspetti Idraulici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.
- Aspetti Sismici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere sismico; le indagini geologiche dovranno comunque seguire le specifiche di cui al D.P.G.R. 36/R 2009.

TUTELA DEGLI ACQUIFERI: Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, valgono le prescrizioni di cui all'art. 10.1.4 della disciplina del PTCP2010.

#### **Zone B2 – Insediamenti di recente formazione originati da piani attuativi**

INTERVENTI AMMESSI: *Ampliamento planivolumetrico nei limiti del 20% della SUL esistente, nelle modalità specificate all'Art.34.2.3.*

CLASSI DI FATTIBILITÀ: F.2 / F.3

- Aspetti Geologici. - *Aree a Pericolosità geologica elevata:* si attuano le prescrizioni di cui all'Art.61.3 - *Fattibilità condizionata* commi 1-8: l'attuazione di interventi di trasformazione dell'esistente è subordinata alla realizzazione di appositi studi che dimostrino la compatibilità delle previsioni con le condizioni di stabilità dell'area o eventualmente prevedano i necessari interventi di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area.  
- *Aree a Pericolosità geologica molto elevata:* non sono consentiti interventi di ampliamento volumetrico o aumento del carico urbanistico. Sono consentiti gli interventi di Restauro, Risanamento Conservativo, e Ristrutturazione Edilizia sul patrimonio edilizio esistente che non devono comunque determinare pericolo per persone e beni, non devono aumentare le pericolosità in altre aree; ove necessario, dovranno essere adottate idonee misure per ridurre la vulnerabilità.
- Aspetti Idraulici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.
- Aspetti Sismici. - le indagini geologiche dovranno seguire le specifiche di cui al D.P.G.R. 36/R 2009.  
- Per le previsioni che interesseranno le aree a pericolosità sismica *elevata* dovranno essere realizzate opportune indagini geofisiche e geotecniche per la corretta definizione dell'azione sismica sulla stabilità di opere e versanti (Art.63 comma 2a).

TUTELA DEGLI ACQUIFERI: Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, valgono le prescrizioni di cui all'art. 10.1.4 della disciplina del PTCP2010.

#### **Zone F2 – Zone a verde pubblico di progetto (F2.2)**

INTERVENTI AMMESSI: *sistemazione a verde pubblico (Art.38.2).*

CLASSE DI FATTIBILITÀ: F.2

- Aspetti Geologici. - *Aree a fattibilità F.2:* gli interventi di sistemazione a verde possono realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere geologico, applicando le prescrizioni di cui all'Art.61.2 comma 5.



- La realizzazione di elementi di arredo e di attrezzature leggere, di piccole strutture di tipo commerciale come chioschi per giornalaio, bar/ristori ecc., all'interno delle aree destinate a verde pubblico è permessa purché gli interventi non determinino pericolo per persone e beni, non aumentino le pericolosità in altre aree.

Aspetti Idraulici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.

#### **Zone F2 – Zone per impianti sportivi esistenti (F2.1) e di progetto (F2.2)**

INTERVENTI AMMESSI: *Realizzazione di aree a verde pubblico; è ammessa la realizzazione di piccole strutture di tipo commerciale o modeste attrezzature per le funzioni indicate (Art.38.2).*

#### **CLASSI DI FATTIBILITÀ: F.2 / F.3**

Aspetti Geologici. - *Aree a fattibilità F.2:* gli interventi in aree a fattibilità F.2 seguono le prescrizioni di cui all'Art.61.2 – Fattibilità con normali vincoli.

- *Aree a fattibilità F.3:* eventuali interventi sugli impianti esistenti in aree a fattibilità F.3 segue le prescrizioni di cui all'Art.61.3 – Fattibilità condizionata commi 1-8. L'attuazione di interventi di trasformazione dell'area è subordinata alla progettazione di interventi di bonifica e stabilizzazione della parte a valle degli impianti sportivi.

Aspetti Idraulici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.

Aspetti Sismici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere sismico; le indagini geologiche dovranno comunque seguire le specifiche di cui al D.P.G.R. 36/R 2009.

Per le previsioni che interesseranno le aree a pericolosità sismica *elevata* dovranno essere realizzate opportune indagini geofisiche e geotecniche per la corretta definizione dell'azione sismica sulla stabilità di opere e versanti (Art.63 comma 2a).

#### **F5.2 - Zone di progetto per orti urbani**

INTERVENTI AMMESSI: *realizzazione di orti urbani.*

FATTIBILITÀ: La realizzazione di orti urbani può essere attuata senza relazione geologica. Tuttavia, interessando porzioni di versante acclivi limitrofe ad aree edificate, si raccomanda di prevedere dei sistemi di raccolta e canalizzazione delle acque meteoriche o irrigue, e ove possibile di realizzare gradonature in grado di conferire stabilità al pendio. Sono da evitare i depositi idrici interrati se non opportunamente impermeabilizzati al fine di ridurre le infiltrazioni di acqua.

### **Sistema delle attività produttive e della geotermia**

#### **UTOE PG1 - Rancia e Pianacce**

##### **Dg.1: Zone per la produzione dell'energia di completamento**

INTERVENTI AMMESSI: *sono ammessi ampliamenti nell'ambito dell'addizione volumetrica pari al 20% del SUL esistente (Art.36.4 delle NTA).*

Aspetti Geologici. - *Aree a fattibilità F.2:* Il completamento degli impianti esistenti in aree a fattibilità F.2 segue le prescrizioni di cui all'Art.61.2 – Fattibilità con normali vincoli.

- *Aree a fattibilità F.3:* Il completamento degli impianti esistenti in aree a fattibilità F.3 segue le prescrizioni di cui all'Art.61.3 – Fattibilità condizionata commi 1-8.

Febbraio 2013

- Nelle aree ricadenti in pericolosità geologica molto elevata possono essere realizzati i soli interventi di manutenzione degli impianti esistenti.

#### Dg.4: Zone per pozzi geotermici

INTERVENTI AMMESSI: Sono consentite le sole attività di perforazione ai fini geotermici (Art.36.7 delle NTA).

CLASSI DI FATTIBILITÀ: F.1

Aspetti Geologici e idraulici. Le attività previste possono essere realizzate senza particolari limitazioni

TUTELA DEGLI ACQUIFERI: Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, sono da rispettarsi le seguenti prescrizioni:

- le infiltrazioni di sostanze inquinanti dovrà essere limitata attraverso la realizzazione di opportune regimazioni e canalizzazioni delle acque superficiali, impianti fognari idonei, opere e impianti accessori in genere atti ad evitare il rischio di inquinamento delle falde.
- le nuove previsioni dovranno essere accompagnate da specifici studi (da redigersi secondo quanto previsto all'art. 10.1.4 della disciplina del PTCP2010), atti a dimostrare la compatibilità con gli obiettivi di tutela degli acquiferi.

#### UTOE PG2 – Canonica

##### Dg.1: Zone per la produzione dell'energia di completamento

INTERVENTI AMMESSI: sono ammessi ampliamenti nell'ambito dell'addizione volumetrica pari al 20% del SUL esistente (Art.36.4 delle NTA).

CLASSI DI FATTIBILITÀ: F.2 / F.3

Aspetti Geologici. - Aree a fattibilità F.2: Il completamento degli impianti esistenti in aree a fattibilità F.2 segue le prescrizioni di cui all'Art.61.2 – Fattibilità con normali vincoli.

- Aree a fattibilità F.3: Il completamento degli impianti esistenti in aree a fattibilità F.3 segue le prescrizioni di cui all'Art.61.3 – Fattibilità condizionata commi 1-8.

##### Dg.1.1: Zone per la produzione di energia di completamento (Zone Dg.1.1)

INTERVENTI AMMESSI: Sono ammessi esclusivamente interventi di manutenzione degli impianti esistenti (Art.36.4.1 delle NTA).

CLASSI DI FATTIBILITÀ: F.2

Aspetti Geologici ed Idraulici. Gli interventi di manutenzione degli impianti esistenti ricadenti in aree a pericolosità elevata non devono determinare pericolo per persone e beni, non devono aumentare le pericolosità in altre aree e, ove necessario, dovranno essere adottate idonee misure per ridurre la vulnerabilità.

##### Dg.2: Zone per la produzione dell'energia di nuovo impianto

INTERVENTI AMMESSI: sono ammessi nuovi interventi finalizzati alla realizzazione di impianti per la produzione di energia (Art.36.5 delle NTA).

CLASSI DI FATTIBILITÀ: F.2 / F.3

Aspetti Geologici. - Aree a fattibilità F.2: Il completamento degli impianti esistenti in aree a fattibilità F.2 segue le prescrizioni di cui all'Art.61.2 – Fattibilità con normali vincoli.

- Aree a fattibilità F.3 – La realizzazione di nuovi impianti in aree a fattibilità F.3 segue le prescrizioni di cui all'Art.61.3 – Fattibilità condizionata commi 1-8.

#### Dg.4: Zone per pozzi geotermici

INTERVENTI AMMESSI: Sono consentite le sole attività di perforazione ai fini geotermici (Art.36.7 delle NTA).

CLASSI DI FATTIBILITÀ: F.1

Aspetti Geologici e idraulici. Le attività previste possono essere realizzate senza particolari limitazioni

**TUTELA DEGLI ACQUIFERI:** Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, sono da rispettarsi le seguenti prescrizioni:

- le infiltrazioni di sostanze inquinanti dovrà essere limitata attraverso la realizzazione di opportune regimazioni e canalizzazioni delle acque superficiali, impianti fognari idonei, opere e impianti accessori in genere atti ad evitare il rischio di inquinamento delle falde.
- le nuove previsioni dovranno essere accompagnate da specifici studi (da redigersi secondo quanto previsto all'art. 10.1.4 della disciplina del PTCP2010), atti a dimostrare la compatibilità con gli obiettivi di tutela degli acquiferi.

### **UTOE PG3 – Sesta**

#### **Dg.1: Zone per la produzione dell'energia di completamento**

**INTERVENTI AMMESSI:** *sono ammessi ampliamenti nell'ambito dell'addizione volumetrica pari al 20% del SUL esistente (Art.36.4 delle NTA).*

**CLASSI DI FATTIBILITÀ:** F.2 / F.3 / n.a.

- Aspetti Geologici. - *Aree a fattibilità F.2:* Il completamento degli impianti esistenti in aree a fattibilità F.2 segue le prescrizioni di cui all'Art.61.2 – Fattibilità con normali vincoli.
- *Aree a fattibilità F.3:* Il completamento degli impianti esistenti in aree a fattibilità F.3 segue le prescrizioni di cui all'Art.61.3 – Fattibilità condizionata commi 1-8.
- *Nelle aree ricadenti in pericolosità geologica molto elevata possono essere realizzati i soli interventi di manutenzione degli impianti esistenti, di consolidamento, bonifica, protezione o sistemazione dei fenomeni geomorfologici determinanti le condizioni di pericolosità nonché quelli atti a controllare e mitigarne i processi, secondo modalità e specifiche di cui all'art. 13 delle Norme di Piano delle A.d.B. Toscana Costa.*

#### **Dg.2: Zone per la produzione dell'energia di nuovo impianto**

**INTERVENTI AMMESSI:** *sono ammessi nuovi interventi finalizzati alla realizzazione di impianti per la produzione di energia (Art.36.5 delle NTA).*

**CLASSI DI FATTIBILITÀ:** F.2 / F.3 / n.a.

- Aspetti Geologici. - *Aree a fattibilità F.2:* La realizzazione di nuovi impianti in aree a fattibilità F.2 segue le prescrizioni di cui all'Art.61.2 – Fattibilità con normali vincoli.
- *Aree a fattibilità F.3:* Il completamento degli impianti esistenti in aree a fattibilità F.3 segue le prescrizioni di cui all'Art.61.3 – Fattibilità condizionata commi 1-8.
- *Nelle aree ricadenti in pericolosità geologica molto elevata valgono le limitazioni di cui all'art. 13 delle Norme di Piano del Fiume Ombrone.*

#### **Dg.4: Zone per pozzi geotermici**

**INTERVENTI AMMESSI:** *Sono consentite le sole attività di perforazione ai fini geotermici (Art.36.7 delle NTA).*

**CLASSI DI FATTIBILITÀ:** F.1

- Aspetti Geologici e idraulici. Le attività previste possono essere realizzate senza particolari limitazioni

### **UTOE PG4 – Fiumarello**

#### **D1: Zone produttive di completamento**

**INTERVENTI AMMESSI:** *sono consentiti tutti gli interventi previsti dalla disciplina di dettaglio del PEE di cui al Titolo II Capo II delle NTA; sono ammessi ampliamenti nell'ambito dell'addizione volumetrica pari al 20% del SUL (Art.36.1 delle NTA).*

**CLASSI DI FATTIBILITÀ:** F.2

- Aspetti Geologici. - la realizzazione di nuovi impianti in aree a fattibilità F.2 segue le prescrizioni di cui all'Art.61.2 – Fattibilità con normali vincoli.
- Aspetti Idraulici. - gli interventi potranno realizzarsi nel rispetto di quanto specificato all'Art.62 comma 1 - Fattibilità con normali vincoli.

**D2: Zone produttive soggette a intervento diretto convenzionato**

**INTERVENI AMMESSI:** *nuovi impianti produttivi in aree prive di opere di urbanizzazione primaria, da attuarsi tramite intervento diretto convenzionato (Art.36.2) secondo parametri dimensionali e tipologie di cui alle specifiche schede dell'All. B delle NTA.*

**CLASSI DI FATTIBILITÀ:** F.2

- Aspetti Geologici. - la realizzazione di nuovi impianti in aree a fattibilità F.2 segue le prescrizioni di cui all'Art.61.2– Fattibilità con normali vincoli.
- Aspetti Idraulici. - gli interventi potranno realizzarsi nel rispetto di quanto specificato all'Art.62 comma 1 - Fattibilità con normali vincoli.

**Aree di trasformazione ed espansione a destinazione produttiva****D3: Zone produttive di nuovo impianto**

**INTERVENTI AMMESSI:** *realizzazione di nuovi impianti produttivi da attuarsi tramite Piano Attuativo, secondo parametri dimensionali e tipologie di cui alle specifiche schede dell'All. B delle NTA; realizzazione di parcheggi a raso, viabilità di accesso e verde di corredo.*

**CLASSI DI FATTIBILITÀ:** F.2

- Aspetti Geologici. - la realizzazione di nuovi impianti in aree a fattibilità F.2 segue le prescrizioni di cui all'Art.61.2– Fattibilità con normali vincoli.
- Aspetti Idraulici. - gli interventi potranno realizzarsi nel rispetto di quanto specificato all'Art.62 comma 1 - Fattibilità con normali vincoli.

**PP2: Parcheggio pubblico di progetto e viabilità di accesso**

**CLASSI DI FATTIBILITÀ:** F.2

- Aspetti Geologici. - la realizzazione di nuovi impianti in aree a fattibilità F.2 segue le prescrizioni di cui all'Art.61.2– Fattibilità con normali vincoli.
- Aspetti Idraulici. - gli interventi potranno realizzarsi nel rispetto di quanto specificato all'Art.62 comma 1 - Fattibilità con normali vincoli.

**F2.1: Zone a verde pubblico esistenti**

**CLASSI DI FATTIBILITÀ:** F.2

- Aspetti Geologici. - Fattibilità senza particolari limitazioni (Art.61.1).
- Aspetti Idraulici. - gli interventi potranno realizzarsi nel rispetto di quanto specificato all'Art.62 comma 1 - Fattibilità con normali vincoli.

**F2.2: Zone a verde pubblico di progetto**

**CLASSI DI FATTIBILITÀ:** F.2 / F.3

- Aspetti Geologici. - *Aree a fattibilità F.1:* fattibilità senza particolari limitazioni (Art.61.1).  
- la sistemazione a verde dell'argine in destra del F. Fiumarello dovrà prevedere la stabilizzazione dell'argine stesso, anche tramite tecniche di ingegneria naturalistica, nel rispetto dell'Art 49 delle NTA.
- Aspetti Idraulici. - *fattibilità con normali vincoli:* dovrà essere attuato quanto specificato all'Art.62 comma 1.  
- *Aree a pericolosità idraulica elevata - Fattibilità condizionata:* gli interventi in sinistra idraulica del Fosso Fiumarello non dovranno determinare pericolo per persone e beni, né aumentare le pericolosità in altre aree e, ove necessario, dovranno essere adottate idonee misure per ridurre la vulnerabilità.

**TUTELA DEGLI ACQUIFERI:** Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, sono da rispettarsi le seguenti prescrizioni:

- le infiltrazioni di sostanze inquinanti dovrà essere limitata attraverso la realizzazione di opportune regimazioni e canalizzazioni delle acque superficiali, impianti fognari idonei, opere e impianti accessori in genere atti ad evitare il rischio di inquinamento delle falde.
- le nuove previsioni dovranno essere accompagnate da specifici studi (da redigersi secondo quanto previsto all'art. 10.1.4 della disciplina del PTCP2010), atti a dimostrare la compatibilità

con gli obiettivi di tutela degli acquiferi.

- nella porzione delle aree ricadenti all'interno della Zona di Rispetto di pozzi di captazione di acque ad uso idropotabile (ZR) devono osservarsi le limitazioni e prescrizioni di cui all'Art.58 delle NTA e più in generale l'Art.94 del D.lgs. 152 2006.

### **UTOE PG5 – Casone**

#### **D1: Zone produttive di completamento**

INTERVENTI AMMESSI: *sono consentiti tutti gli interventi previsti dalla disciplina di dettaglio del PEE di cui al Titolo II Capo II delle NTA; sono ammessi ampliamenti nell'ambito dell'addizione volumetrica pari al 20% del SUL (Art.36.1 delle NTA).*

CLASSE DI FATTIBILITÀ: F.2

Aspetti Geologici. - *Fattibilità con normali vincoli:* Il completamento degli impianti esistenti in aree a fattibilità F.2 segue le prescrizioni di cui all'Art.61.2

Aspetti Idraulici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.

#### **Aree di trasformazione ed espansione a destinazione produttiva**

INTERVENTI AMMESSI: *realizzazione di nuovi impianti produttivi da attuarsi tramite Piano Attuativo, secondo parametri dimensionali e tipologie di cui alle specifiche schede dell'All. B delle NTA; realizzazione di parcheggi a raso, viabilità di accesso e verde di corredo.*

CLASSE DI FATTIBILITÀ: F.3

Aspetti Geologici. - la realizzazione di nuovi impianti in aree a fattibilità F.3 segue le prescrizioni di cui all'Art.61.3, commi 1-7:

1. a livello di Piano Attuativo dovrà essere eseguita una idonea campagna geognostica che definisca le reali condizioni di stabilità generale dell'area di intervento, anche tramite installazione di inclinometri distribuiti in funzione della disposizione degli edifici a costruirsi e protratta per un idoneo intervallo di tempo; la profondità di indagine dovrà essere valutata in funzione dell'assetto geologico e geomorfologico delineato dalle indagini geologiche e geognostiche di dettaglio prescritti al punto 1.

2. è stata rilevata la presenza di falda entro i 2 mt dal p.c.: si dovrà quindi procedere al monitoraggio dei livelli piezometrici in modo da valutare le possibili interazioni con le opere in progetto e definire, in fase di progettazione, le eventuali misure di sicurezza.

Aspetti Idraulici. Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.

#### **PP2: Parcheggio pubblico di progetto e viabilità di accesso**

CLASSE DI FATTIBILITÀ: F.2

Aspetti Geologici. - *Aree a fattibilità F.2: Fattibilità con normali vincoli:* la realizzazione di nuovi parcheggi segue le prescrizioni di cui all'Art.61.2.

Aspetti Idraulici. - Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.

#### **F2.2: Zone a verde pubblico di progetto**

##### **Viabilità di progetto**

CLASSI DI FATTIBILITÀ: F.2

Aspetti Geologici. - *Aree a fattibilità F.2:* fattibilità con normali vincoli (Art.61.2).

Aspetti Idraulici. - Gli interventi di trasformazione potranno realizzarsi senza particolari limitazioni di carattere idraulico.