

**VARIANTE GESTIONALE AL REGOLAMENTO URBANISTICO
AI SENSI DELL'ART. 55 L.R. N.1/2005
COMUNE DI VOLTERRA
ELABORATO MODIFICATO A SEGUITO DELL'ACCOGLIMENTO DELLE OSSERVAZIONI**

Geol. Francesca Franchi

RELAZIONE GEOLOGICA

Geol. Emilio Pistilli

DATA: Dicembre 2013

COMMITTENTE: **Amm.ne Com.le di Volterra**

Collaboratore
Geol. Roberto Mattei

GEOPROGETTI
studio associato

Viale Europa, 25/A
56025 PONTEDERA (PI)
tel./fax 0587 54001
E-mail geoprogetti.franchi@iol.it

**VARIANTE GESTIONALE AL REGOLAMENTO URBANISTICO
AI SENSI DELL'ART. 55 L.R. n.1/2005
COMUNE DI VOLTERRA**

INDAGINE GEOLOGICA

PREMESSA

La presente relazione riferisce gli esiti dell'indagine geologica condotta a supporto della Variante al Regolamento Urbanistico del Comune di Volterra redatta dall'Architetto Silvia Viviani, con riguardo alle sole zone urbanistiche localizzate nelle aree urbane cui sono apportate modifiche significative, rilevanti sotto l'aspetto geologico, idraulico e sismico.

Il quadro conoscitivo del presente lavoro è rappresentato dalle indagini geologiche condotte a supporto dello Strumento Urbanistico vigente, costituito dagli studi condotti nell'ambito del Piano Strutturale (marzo 2005), del Regolamento Urbanistico (redatto ai sensi del D.P.G.R. n. 26/r - novembre 2008), dell'analisi dell'assetto geologico e geomorfologico del versante Sud dell'abitato di Volterra (Giugno 2010) e di alcune varianti puntuali, oltre che dalle cartografie redatte dalle Autorità di Bacino del Fiume Arno e del Bacino Toscana Costa nell'ambito dei relativi Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

Lo studio è stato condotto in ottemperanza del Decreto del Presidente della Giunta Regionale n.53/R del 25 Ottobre 2011 "Regolamento di attuazione dell'articolo 62 della legge regionale 3 gennaio 2005, n.1 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche", nel rispetto delle norme dei PAI delle Autorità di Bacino del Fiume Arno e del Bacino Toscana Costa, della D.C.R.T. n.72 del 24/07/07 di approvazione del nuovo Piano di Indirizzo Territoriale (P.I.T.) della Regione Toscana e della D.C.P. n.100 del 27/07/06 di approvazione del nuovo Piano Territoriale di Coordinamento (P.T.C.) della Provincia di Pisa.

1 - OGGETTO DELLA VARIANTE

Nell'ambito della Variante proposta dall'Amministrazione Comunale, abbiamo esaminato le aree interessate da trasformazioni urbanistiche significative, verificando ed aggiornando le condizioni di pericolosità e stabilendo, se del caso, le condizioni alla trasformazione.

La gran parte delle aree individuate dalla variante si colloca all'interno del centro abitato di Volterra e nelle sue immediate vicinanze, mentre una sola zona ricade nel centro abitato di Saline, un'altra è ubicata lungo la SS 68 pochi chilometri ad Est di Volterra ed infine due zone sono ubicate lungo il fondovalle del Fiume Era.

L'analisi delle condizioni locali riguardanti le trasformazioni urbanistiche in esame, è riportata sotto forma di schede monografiche all'interno della presente relazione.

Per tutto quanto non è oggetto del presente lavoro, restano valide le condizioni alla trasformazione contenute negli Atti di Governo del Territorio che le hanno interessate (Regolamento Urbanistico del 2008).

2 - METODOLOGIA DI STUDIO

La legge Regionale 1/2005 all'art.62, comma 2, prevede che *“in sede di formazione del Regolamento Urbanistico siano effettuate, ai sensi del comma 1, indagini ed approfondimenti al quadro conoscitivo atte a verificare la fattibilità delle previsioni”*.

Nel definire la fattibilità degli interventi ci siamo attenuti ai criteri indicati dal D.P.G.R.T. n.53/R (allegato A - capitolo 3).

Ciò ha comportato la necessità di rivisitare (per adeguare alla normativa recente) le Carte del Quadro Conoscitivo e le Carte di Pericolosità da esse discendenti, contenute nel Regolamento Urbanistico e redatte il secondo D.P.G.R. n. 26/r.

Il nuovo studio si è articolato nel modo seguente:

- acquisizione dei risultati degli studi geologici contenuti nell'archivio comunale e riferiti ad aree limitrofe a quelle in esame, con particolare riguardo alle indagini sismiche e/o geognostiche;
- verifica ed approfondimento degli elementi di conoscenza geologico-strutturali e geomorfologici attraverso nuovi controlli sul terreno, con particolare attenzione alle situazioni critiche in evoluzione;
- caratterizzazione delle unità litostratigrafiche costituenti la struttura geologica sotto il profilo litotecnico, a partire dai dati puntuali disponibili;
- esecuzione di una campagna di indagine geofisica volta alla definizione delle frequenze fondamentali dei depositi, come disposto nell'allegato A “specifiche tecniche” dell'o.d.p.c.m. 3907/2010, e del valore della velocità delle onde sismiche V_{s30} , utile per la classificazione dei terreni nelle categorie di suolo

- identificate nell'Ordinanza 3274/2003;
- zonizzazione del territorio comunale sulla base delle caratteristiche relative alla "pericolosità geomorfologica", alla "pericolosità idraulica", alla "pericolosità sismica" ed alla "vulnerabilità idrogeologica";
 - redazione della carta di fattibilità ai sensi di quanto indicato nel D.P.G.R. n.53/R.

3 – PERICOLOSITA' GEOLOGICA

La Carta della Pericolosità Geologica tiene conto del grado di attività degli elementi geomorfologici individuati sul territorio, ed individua come stabilito dal D.P.G.R. 25 ottobre 2011 n. 53/r, 4 Classi di Pericolosità:

Pericolosità geologica molto elevata (G.4)

aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza, aree interessate da soliflussi.

Pericolosità geologica elevata (G.3)

aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa 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%.

Pericolosità geologica media (G.2)

aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giacaturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%.

Pericolosità geologica bassa (G.1)

aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giacaturali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.

Nella gran parte dei casi, la pericolosità attribuita in questa sede alle aree di variante conferma le indicazioni già contenute nel RU. Fanno eccezione alcune zone nelle quali gli approfondimenti di indagine eseguiti in questa sede e la maggior attenzione richiesta nella recente normativa alla presenza di corpi detritici, hanno reso necessaria l'attribuzione della classe G3 a fronte di un precedente inserimento nella classe G2.

Nessun intervento di variante ricade nelle zone perimetrate a pericolosità elevata PF3 o molto elevata PF4 nel PAI Bacino Arno.

Alcune zone di variante, ricadenti nel ambito del PAI Bacino Toscana Costa, sono comprese nella classe di pericolosità elevata PFE, non per la presenza di frane

quiescenti, ma per la presenza di un primo spessore di sottosuolo costituito da un corpo detritico che in alcuni casi raggiunge spessori maggiori dei dieci metri. Nessuna zona di variante ricade nella classe di pericolosità molto elevata PFME.

4 – PERICOLOSITA' IDRAULICA

La pericolosità idraulica delle aree di variante è stata valutata sulla base delle cartografie redatte in sede di Regolamento Urbanistico.

La gran parte delle zone di variante ricade comunque in un contesto collinare per cui a queste aree è stata attribuita la classe di pericolosità bassa I1, non producendo estratti al riguardo.

Per le 3 zone di variante che ricadono all'interno di contesti di fondovalle, abbiamo ritenuto di poter confermare quanto già prodotto in sede di RU ai sensi del D.P.G.R. 26/r in quanto i criteri di individuazione delle classi di pericolosità idraulica coincidono con quelli del D.P.G.R. 53/r.

Laddove, come per l'area dell'impianto di frantumazione posta lungo il Fiume Era, alla confluenza con il Torrente Capriggine, non si dispone di studi idraulici di dettaglio, sono stati utilizzati i seguenti criteri morfologici:

Pericolosità idraulica molto elevata (I.4)

le aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrano contestualmente le seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni
- b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

Pericolosità idraulica elevata (I.3)

le aree di fondovalle per le quali ricorra almeno una delle seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni
- b) sono morfologicamente in condizione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

Pericolosità idraulica media (I.2)

le aree di fondovalle per le quali ricorrano le seguenti condizioni:

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

Pericolosità idraulica bassa (I.1)

aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti

condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni
- b) 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.

Per l'area inserita al margine della zona artigianale di San Quirico, potendo invece fare riferimento ai risultati di uno specifico studio idrologico-idraulico redatto a supporto del RU comunale, la pericolosità è stata definita a partire dai tempi di ritorno. In maniera analoga si è proceduto per la zona dell'ex stazione ferroviaria di Saline per la quale il quadro della pericolosità idraulica era già definito nel PAI Bacino Toscana Costa precedentemente alla redazione del RU, sulla base dei tempi di ritorno.

In questi due casi la pericolosità è stata perciò discriminata nel seguente modo :

Pericolosità idraulica molto elevata (I.4)

le aree suscettibili da allagamenti per eventi con $Tr < 30$ anni.

Pericolosità idraulica elevata (I.3)

le aree fragili per eventi di esondazione compresi tra $30 < Tr < 200$ anni.

Pericolosità idraulica media (I.2)

le aree della pianura alluvionale esterne alle zone giudicate fragili per episodi di esondazione con $200 < Tr < 500$ anni.

Pericolosità idraulica bassa (I.1)

aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni
- b) 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.

5 – CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

La metodologia di lavoro da mettere in atto in sede di pianificazione urbanistica per la valutazione degli effetti locali e di sito in relazione all'obiettivo della riduzione del rischio sismico, è definita da una specifica direttiva della Giunta Regionale Toscana la quale introduce la carta delle *microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS)* da redigere secondo le specifiche tecniche definite dagli ICMS (indirizzi e criteri per la microzonazione sismica) redatte dal dipartimento della Protezione Civile, e dall'o.d.p.c.m. 3907/2010 (allegato A).

L'obiettivo degli studi di microzonazione sismica è quello di individuare 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.

In relazione ai diversi contesti geologico-tecnici, alla pericolosità sismica di base ed in funzione dei diversi obiettivi degli studi di MS, sono stati individuati tre livelli di approfondimento con complessità ed impegno crescente.

In sede di pianificazione territoriale viene richiesto di eseguire almeno gli studi di livello 1, che sono propedeutici ai successivi, e che consistono in una raccolta organica e ragionata dei dati di natura geologica, geofisica e geotecnica al fine di suddividere il territorio in microzone qualitativamente omogenee dal punto di vista del comportamento sismico. Tale livello è finalizzato alla realizzazione della carta delle "Microzone Omogenee in prospettiva sismica" (MOPS) nelle quali è prevedibile l'occorrenza delle stesse tipologie di effetti prodotti dall'azione sismica.

Nello specifico, a supporto della stesura della carta di primo livello, è necessario individuare le:

- *zone nelle quali non sono previste significative modifiche dello scuotimento che l'evento sismico causerebbe su terreni rigidi e pianeggianti;*
- *zone nelle quali lo scuotimento è amplificato per stratigrafia, topografia e per morfologie sepolte;*
- *zone suscettibili di frane in terreni e in roccia;*
- *zone suscettibili di liquefazioni e/o addensamento;*
- *zone interessate da faglie attive e capaci e/o strutture tettoniche;*
- *zone interessate da cedimenti diffusi e differenziali;*
- *zone di contatto tra litotipi a caratteristiche fisico-meccaniche significativamente differenti*

Dall'analisi delle specifiche tecniche e dei criteri per la redazione della carta MOPS, ed anche dalla lettura della procedura semi quantitativa per stabilire la qualità della carta, appare chiaro che tale carta, da elaborare in sede di pianificazione territoriale, deve riferirsi a grandi areali quali le principali UTOE abitative e le zone industriali maggiormente significative.

Per sua natura dunque tale carta mal si adatta ad analisi puntuali quali quelle concernenti le varianti in esame.

Tuttavia, allo scopo di produrre un elaborato che fosse coerente con le normative di recente emanazione, abbiamo ritenuto di poter elaborare la carta MOPS per le zone di variante tenendo comunque conto del contesto geologico geomorfologico e sismico in un ampio intorno, raccogliendo tutti i dati geotecnici e sismici a disposizione ed eseguendo una nuova campagna di indagini sismiche.

Sono stati così eseguiti 25 sondaggi tromometrici per la cui taratura sono stati eseguiti 6 profili sismici del tipo MASW ed un profilo sismico a rifrazione in onde P. Per la lettura completa dei dati si rimanda all'Allegato (Indagine sismica).

Dopo aver analizzato le indagini geognostiche e sismiche presenti in banca dati, ed aver integrato le stesse con i dati derivati dalle nuove indagini sismiche condotte, sono stati definiti gli areali riconducibili alla stessa successione stratigrafica,

caratterizzata dalla presenza di 9 litotipi principali indicati con le lettere da A ad H come indicato nella parte delle Appendici relative alla pericolosità sismica.

5.1 – ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI

ZONA 1 - VERSANTE NORD DI VOLTERRA – CALCARENITI O SABBIE DI SAN GIUSTO SUBAFFIORANTI

In questa zona abbiamo inserito le aree di variante ricadenti lungo il versante nord di Volterra, nelle quali i depositi pliocenici delle Calcareniti di Volterra sono subaffioranti o sormontati da sottili spessori di coltri alterate (aree num 3,4,5,10,11,12 e percorsi pedonali 6, 8 e 19). Sempre in questa zona abbiamo inserito parte dell'area di variante per l'ampliamento del cimitero (area 9), nella quale il substrato subaffiorante è rappresentato dalle Sabbie di San Giusto.

La colonna stratigrafica tipo è rappresentata da un primo spessore di calcareniti di circa 20-25 metri, al di sotto del quale si estendono le sabbie di San Giusto con spessori compresi tra 40 e 50 metri che giacciono a loro volta al di sopra delle argille grigie plioceniche.

Nessuna di queste litologie rappresenta il Bedrock sismico, in quanto è stato osservato che le Vs si mantengono costantemente al di sotto di 600 m/s per alcune decine di metri.

Inoltre le misure tromometriche effettuate non evidenziano contrasti di impedenza sismica significativa e picchi di amplificazioni nel campo H/V tra queste litologie.

I massimi del rapporto H/V alle frequenze di circa 0.3-0,5 Hz costantemente presenti sono da riferirsi al contatto tra il pliocene e le successioni mioceniche e premioceniche che si potrebbe collocare a circa 400-500 metri di profondità.

Nella zona 1 ricade anche il percorso pedonale 16, che si estende lungo la scarpata immediatamente a valle di Via Trento e Trieste, in corrispondenza della quale affiorano sabbie da addensate a cementate della formazione delle Sabbie di San Giusto.

ZONA 2 - VERSANTE EST DI VOLTERRA – DOMINIO DELLE ARGILLE GRIGIE PLIOCENICHE

In questa zona abbiamo inserito le due aree di variante ubicate ad Est del centro abitato di Volterra (aree 23 e 24).

La colonna stratigrafica tipo è rappresentata dalle argille grigie plioceniche, in assenza di coltri detritiche con spessori rilevanti, ma con un primo spessore di argille grigie da poco a mediamente consistenti che migrano gradualmente in profondità verso argille sempre più compatte.

Il lieve picco H/V registrato nella misura tromometrica 10 eseguita sul retro dell'edificio adibito ad archivio comunale (area 24), potrebbe corrispondere alla lente di calcareniti cartografata subito a valle. La profondità interpretabile è di circa 12-15 m dal p.d.c.

I flessi dei grafici H/V dei sondaggi sismici passivi n° 10 e 20, diffusi tra 0,3 e 1,6 Hz, sono da riferirsi alla base del complesso argilloso pliocenico, che potrebbe attestarsi a

profondità di poco superiori a 100 metri, molto minori rispetto a quanto rilevato nel centro abitato di Volterra. Questo dato appare compatibile con le evidenze geologiche, dato che procedendo da Volterra verso Est, il complesso pliocenico delle argille tende ad assottigliarsi repentinamente.

ZONA 3 - PODERE SASSO GIANNI – BASE DELLE ARGILLE GRIGIE PLIOCENICHE

In questa zona ricade l'area di variante per un nuovo distributore lungo la SS 68 (area 25), in corrispondenza di uno degli ultimi lembi di argille plioceniche che giacciono al di sopra delle formazioni mioceniche.

Le evidenze di campagna indicano in pochi metri lo spessore delle argille plioceniche, al di sotto delle quali si estende la formazione dei conglomerati di Bosco delle Volpaie costituita da argille e ghiaie (in quest'area la percentuale di litici è molto ridotta). A partire da 10 -15 m dal p.d.c., il substrato è costituito sia da argilliti e banchi di gesso più consistenti appartenenti alla formazione del Torrente Foschi che da calcari detritico organogeni della formazione dei calcari di Castelnuovo.

La misura tromometrica effettuata all'interno dell'area non evidenzia un forte contrasto di impedenza sismica o picchi di amplificazioni nel campo H/V tra le suddette litologie. Il massimo del rapporto H/V registrato alla frequenza di 10,0 Hz è da riferirsi al contatto pliocene/miocene che potrebbe effettivamente realizzarsi entro i primi 10-15 m dal p.d.c.

ZONA 4 - FONDOVALLE DEL FIUME ERA – DEPOSITI ALLUVIONALI GRANULARI

Nella zona 4 abbiamo inserito le due aree ricadenti all'interno del fondovalle del Fiume Era (aree 1 e 2). La colonna stratigrafica tipo è caratterizzata da depositi granulari con ciottoli e ghiaie nei primi 30 m dal p.d.c. Al di sotto si estendono le argille grigie plioceniche.

5.2 – ZONE SUSCETTIBILI DI INSTABILITA'

In queste zone gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio, non escludendo anche la possibilità di fenomeni di amplificazione del moto.

Relativamente alle zone indagate abbiamo individuato le seguenti categorie di effetti deformativi:

CEDIMENTI DIFFERENZIALI (CD)

Negli ICMS, relativamente ai cedimenti differenziali, è richiamata la necessità di individuare *“le aree di contatto stratigrafico o tettonico di litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse”*.

Nel D.P.G.R. 53/R viene invece specificato che debbono essere individuati i *“terreni soggetti a cedimenti diffusi e differenziali”* oltre alle *“zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente differenti”*.

In questa categoria sono state perciò inserite le zone nelle quali abbiamo riscontrato la presenza di coltri detritiche con spessori consistenti (più di 4 metri), quelle con presenza di terreni alluvionali soffici, e quelle nelle quali la condizione geologica della prima porzione di sottosuolo appare complicata a causa della presenza contemporanea di più litotipi.

In particolare abbiamo distinto 3 sottozone, in base alle relative colonne stratigrafiche tipo, nelle quali gli effetti sismici attesi sulle strutture possono essere ricondotti a cedimenti differenziali.

CD1 in questa zona rientrano le aree di variante 13, 14 e gran parte dell'area 9, nelle quali è stato riscontrato un primo spessore di coltre detritica (più potente in corrispondenza dell'area 9) che poggia al di sopra della formazione delle Sabbie di San Giusto, a loro volta sovrastanti le argille grigie plioceniche.

Vista la posizione stratigrafica di queste aree, che si ubicano al di sopra del complesso argilloso pliocenico, ed all'interno dei depositi granulari delle calcareniti e delle sabbie di San Giusto, la coltre detritica ha una componente sabbiosa prevalente, con presenza sia di litici di piccole dimensioni che di blocchi di calcari e sabbie cementate.

CD2 in questa zona rientrano le aree di variante 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22 ed il percorso pedonale 7, caratterizzate da un primo spessore di coltre detritica a tessitura mista, da sabbiosa a limoargillosa, che poggia al di sopra delle argille grigie plioceniche. Non si esclude la presenza di litici e blocchi di maggiori dimensioni all'interno della coltre detritica derivanti dal disfacimento delle sabbie e delle calcareniti sovrastanti. L'incrocio dei dati sismici e geotecnici, unitamente alle analisi di laboratorio eseguite su diversi campioni di argille nel corso degli studi per l'analisi dell'assetto geologico e geomorfologico del versante Sud dell'abitato di Volterra (Giugno 2010), ha evidenziato inoltre che nella gran parte dei casi i primi metri delle argille grigie presentano mediocri caratteristiche geotecniche ed al loro interno

possono svilupparsi superfici di scivolamento.

CD3 in questa zona rientra l'area di variante 26, ubicata nel centro abitato di Saline. I depositi alluvionali sui quali insiste l'area di variante derivano dallo smantellamento dei rilievi compresi tra Saline e Volterra, costituiti principalmente da argille e subordinatamente da sabbie. La colonna stratigrafica tipo, ricostruita anche sulla base di alcuni dati geotecnici a disposizione, è rappresentata da depositi limosi soffici nei primi metri dal p.d.c., al di sotto dei quali si estendono le argille grigie plioceniche.

Amplificazione topografica

ricade all'interno di questa categoria il percorso pedonale 16 che si estende lungo una scarpata con pendenze medie superiori a 30° ed altre due zone, immediatamente fuori dalle aree di variante (scarpata a sud dell'area di variante 11- parcheggio ad ovest del teatro romano e versante a valle dell'area 19 – parcheggio stazione autobus)

Amplificazione stratigrafica

questa categoria è stata segnalata per la zona di variante di Saline (area 26) e per parte della zona di variante ubicata lungo il Fondovalle del Fiume Era (area 1, impianto di frantumazione).

Nelle zone segnalate è presumibile che lo spessore complessivo dei depositi alluvionali che giacciono al di sopra delle argille grigie plioceniche sia compreso entro i 20 metri.

Liquefazione (Li)

per le zone stabili, seppur suscettibili di amplificazioni locali, si esclude la possibilità che si verifichino fenomeni di liquefazione.

In particolare si esclude la possibilità di liquefazione per le zone 1, in quanto sono caratterizzate da un substrato da addensato a cementato nei primissimi metri dal p.d.c., per le zone 2 e 3 poiché il substrato è argilloso, ed infine per le zone 4 perché sono caratterizzate da depositi alluvionali a componente granulare grossolana (ghiaie e ciottoli).

Per le zone suscettibili di instabilità per cedimenti differenziali, la possibilità che si verifichino fenomeni di liquefazione è stata esclusa per quelle aree in cui la coltre detritica è a componente mista argilloso-sabbiosa (CD2 e CD3).

Infine, per le aree 9,13 e 14 (CD1) e per la zona 20 (CD2), nelle quali le condizioni stratigrafiche suggeriscono che le coltri detritiche siano a prevalenza sabbiosa, ma per le quali non abbiamo dati certi per la definizione delle curve granulometriche, abbiamo inserito nelle condizioni di fattibilità specifiche prescrizioni per l'approfondimento di tale tematica.

Instabilità di versante (FR)

in questa categoria sono state inseriti gli areali interessati da fenomeni di frana.

6 – PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Il D.P.G.R. 53/R individua quattro classi di pericolosità sismica, ottenute quali sintesi delle problematiche geologiche, geomorfologiche e sismiche individuate. Il grado di pericolosità del sito si ottiene sovrapponendo alla situazione locale (Tipologia della situazione presente) la Zona sismica di riferimento: nel nostro caso la zona 3. Utilizzando questo criterio sono state individuate quattro classi di pericolosità sismica e precisamente:

Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4) (non rappresentata)

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.

Pericolosità sismica locale elevata (S.3)

zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi; terreni suscettibili di liquefazione dinamica; zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse; aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e faglie capaci (faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri.

Pericolosità sismica locale media (S.2)

zone suscettibili di instabilità di versante inattiva, che potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3).

Pericolosità sismica locale bassa (S.1) (non rappresentata)

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.

7 – FATTIBILITA' AI SENSI DEL D.P.G.R. 53/R

La Fattibilità degli interventi è stata definita sulla base di quanto previsto dal D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R, che prevede la sua rappresentazione in 4 classi distinte in funzione dei diversi aspetti della pericolosità: geologica, idraulica e sismica. Oltre alle condizioni di fattibilità relative al D.P.G.R. n.53/R, nelle schede monografiche sono state inserite, nei casi necessari, ulteriori prescrizioni basate sulle condizioni geologiche, geomorfologiche, idrauliche e sismiche puntuali del sito.

Inoltre, nelle zone ricadenti nelle aree a Pericolosità elevata e molto elevata indicate nelle cartografie dei PAI Bacino Fiume Arno e Bacino Toscana Costa, valgono anche le normative di quest'ultimi strumenti di pianificazione.

Classe F1 - Fattibilità senza particolari limitazioni (non rappresentata)

1. 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.
2. Per gli interventi edilizi di modesto impatto che ricadono in questa classe, la caratterizzazione geotecnica del terreno a livello di progetto, può essere ottenuta per mezzo di raccolta di notizie; i calcoli geotecnici, di stabilità e la valutazione dei cedimenti possono essere omessi ma la validità delle soluzioni progettuali adottate deve essere motivata con un'apposita relazione.
3. Gli interventi di nuova edificazione, di Ristrutturazione Urbanistica, di Sostituzione Edilizia o di Ristrutturazione Edilizia (con variazione dell'entità e/o della distribuzione dei carichi sul terreno di fondazione) dovranno comunque essere supportati da specifiche ed adeguate indagini geognostiche, che amplino le conoscenze sulle caratteristiche litologiche e le problematiche evidenziate nelle cartografie tematiche inserite nel Quadro Conoscitivo dello Strumento Urbanistico.
4. Gli interventi previsti dallo strumento urbanistico sono attuabili senza particolari condizioni.

Classe F2 - Fattibilità con normali vincoli

1. 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.
2. Il progetto deve basarsi su un'apposita indagine geognostica e/o idrologico-idraulica mirata a verificare a livello locale quanto indicato negli studi condotti a supporto dello strumento urbanistico vigente al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area nonché il funzionamento del sistema di scolo locale.
3. Gli interventi previsti dallo strumento urbanistico sono attuabili senza particolari condizioni.

Classe F3 - Fattibilità condizionata

1. Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della

- individuazione delle condizioni di compatibilità degli 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.
2. Sono richieste indagini di dettaglio condotte a livello di "area complessiva" sia come supporto alla redazione di strumenti urbanistici attuativi che nel caso sia ipotizzato un intervento diretto.
 3. L'esecuzione di quanto previsto dai risultati di tali indagini in termini di interventi di attenuazione del rischio idraulico, bonifica, miglioramento dei terreni e/o tecniche fondazionali particolari devono costituire condizioni da recepire all'interno della richiesta del titolo abilitativo occorrente.
 4. La documentazione da presentare a corredo della realizzazione dei progetti è la seguente:
 - Se le condizioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di pericolosità geologica, il progetto di intervento deve essere supportato da un'esaustiva documentazione geologica esplicativa degli approfondimenti condotti ed al minimo composta da:
 - carta geologica e geomorfologica di dettaglio;
 - risultati di indagini geognostiche condotte per aumentare il grado di conoscenza delle caratteristiche litologiche e litotecniche del sottosuolo;
 - sezioni quotate, possibilmente dedotte da un rilievo planoaltimetrico di dettaglio, che mostrino con precisione il rapporto tra morfologia attuale e morfologia di progetto;
 - risultati di specifiche verifiche di stabilità del versante nelle condizioni attuali e di progetto qualora, nelle aree collinari, siano previsti consistenti operazioni di sbancamento e riporto;
 - studio di dettaglio delle condizioni di stabilità del versante e del contesto idrogeologico, qualora siano previste immissioni di acque reflue nel suolo e nel sottosuolo mediante subirrigazione, fertirrigazione e spandimento di acque di vegetazione;
 - un'analisi accurata delle problematiche rilevate e l'indicazione degli interventi per la mitigazione del rischio; tali interventi, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, devono essere comunque tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza;
 - in presenza di interventi di messa in sicurezza dovranno essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto; l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, devono essere certificati. Potranno essere attuati quegli interventi per i quali venga dimostrato che non determinano condizioni di instabilità e che non modificano negativamente i processi geomorfologici presenti nell'area; della sussistenza di tali condizioni deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativi all'attività edilizia.
 - Se le condizioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di pericolosità idraulica, il progetto dell'intervento deve essere supportato da un'esaustiva documentazione geologica ed idrologico-idraulica esplicativa degli approfondimenti condotti ed al minimo composta da:
 - sezioni quotate, possibilmente dedotte da un rilievo planoaltimetrico di dettaglio, che mettano in evidenza la posizione e la quota dell'intervento in oggetto rispetto al battente idraulico indicato nel P.S.;

- schema dettagliato del funzionamento del reticolo idrografico minore in un congruo intorno dell'area di intervento, se non trattasi di zone totalmente urbanizzate;
 - studio di dettaglio del contesto idrogeologico, qualora siano previste immissioni di acque reflue nel suolo e nel sottosuolo mediante subirrigazione, fertirrigazione e spandimento acque di vegetazione;
5. Nei casi in cui, per porsi in condizioni di sicurezza idraulica, siano previsti rialzamenti dei piani di calpestio, essi dovranno essere limitati ai fabbricati ed ai raccordi con i piazzali, salvo esigenze particolari indotte dalla necessità di collegamento con le adiacenti zone già urbanizzate.
 6. I Piani Attuativi che comportano nuove urbanizzazioni, dovranno definire la quota di sicurezza dei piani di calpestio dei locali al piano terra e dei piazzali a partire dalle quote di sicurezza individuate per l'intero comparto urbanistico. Sempre a livello di comparto urbanistico dovrà essere studiato il reticolo drenante delle aree circostanti ed individuato il ricettore finale delle acque bianche raccolte all'interno. Di tale ricettore dovrà essere definita l'area scolante e verificata l'adeguatezza in rapporto ai nuovi apporti d'acqua: se necessario, dovranno essere previsti interventi di ricalibratura del ricettore individuato.
 7. Qualunque altro intervento, anche di ristrutturazione senza aumento della superficie coperta, deve essere finalizzato alla mitigazione del livello di rischio accertato.
 8. Gli interventi previsti dallo strumento urbanistico sono attuabili alle condizioni precedentemente descritte.

Classe F4 - Fattibilità limitata

1. 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 regolamento urbanistico, sulla base di studi, dati da attività di monitoraggio e verifiche atte a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione.
2. In queste aree sono da prevedersi, a supporto dell'intervento, specifiche indagini geognostiche e idrologico-idrauliche o quanto altro necessario per precisare i termini del problema; i risultati di tali studi dovranno essere considerati all'interno di un esauriente progetto degli interventi di consolidamento e bonifica, di miglioramento dei terreni e di un programma di controlli per valutare l'esito degli interventi.
3. Per tali aree l'attuazione degli interventi è condizionata alla presentazione dei relativi Piani Attuativi all'Autorità di Bacino.

Nelle carte di fattibilità riportate in Appendice, per ogni zona è stata indicata oltre alla classe di fattibilità, anche le relative classi di pericolosità geologica, idraulica e sismica locale, al fine di una più agevole e precisa definizione delle condizioni di attuazione delle previsioni, delle indagini di approfondimento da effettuare a livello attuativo ed edilizio, delle opere necessarie per la mitigazione del rischio.

7.1 – Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti geologici

Le aree di variante non ricadono mai all'interno delle zone a pericolosità geologica molto elevata, se non per un piccolissimo tratto del percorso pedonale che si sviluppa al termine di Via Sacco e Vanzetti (area 7) per il quale non è prevista alcuna modifica

morfologica.

Alcune zone ricadono all'interno di aree a pericolosità geologica elevata, comunque esterne ad aree cartografate in frana. L'inserimento nella classe G3, è da attribuire alla potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, ed alla presenza di coltri detritiche.

Se le condizioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di pericolosità geologica elevata, è necessario rispettare i seguenti criteri generali:

- a) la realizzazione di interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture è subordinata all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità ed alla preventiva o contestuale realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza;
- b) gli eventuali interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, devono comunque essere tali da:
 - non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti;
 - non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni;
 - consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza;
- c) in presenza di interventi di messa in sicurezza sono predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto;
- d) l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, sono certificati;
- e) possono essere realizzati quegli interventi per i quali venga dimostrato che non determinano condizioni di instabilità e che non modificano negativamente i processi geomorfologici presenti nell'area; della sussistenza di tali condizioni deve essere dato atto nel titolo abilitativo all'attività edilizia.

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica media le condizioni di attuazione sono indicate in funzione delle specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area.

7.2 – Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti idraulici

Se le limitazioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di pericolosità idraulica molto elevata, è necessario rispettare i seguenti criteri generali:

- a) sono da consentire nuove edificazioni o nuove infrastrutture per le quali sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi strutturali per la riduzione del rischio sui corsi d'acqua o sulle cause dell'insufficiente drenaggio finalizzati alla messa in sicurezza idraulica per eventi con tempi di ritorno di 200 anni;

- b)** è comunque da consentire la realizzazione di brevi tratti viari di collegamento tra viabilità esistenti, con sviluppo comunque non superiore a 200 ml, assicurandone comunque la trasparenza idraulica ed il non aumento del rischio nelle aree contermini;
- c)** gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi idrologici e idraulici, non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle;
- d)** relativamente agli interventi di nuova edificazione, di sostituzione edilizia, di ristrutturazione urbanistica e/o di addizione volumetrica che siano previsti all'interno delle aree edificate, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza (porte o finestre a tenuta stagna, parti a comune, locali accessori e/o vani tecnici isolati idraulicamente, ecc), nel rispetto delle seguenti condizioni:
 - sia dimostrata l'assenza o l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni, fatto salvo quanto specificato alla lettera l);
 - sia dimostrato che gli interventi non determinano aumento delle pericolosità in altre aree;
- e)** della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto anche nel titolo abilitativo all'attività edilizia;
- f)** fino alla certificazione dell'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere idrauliche, accompagnata dalla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, non può essere certificata l'abitabilità o l'agibilità;
- g)** fuori dalle aree edificate sono da consentire gli aumenti di superficie coperta inferiori a 50 metri quadri per edificio, previa messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni conseguita tramite sistemi di auto sicurezza;
- h)** deve essere garantita la gestione del patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente e di tutte le funzioni connesse, tenendo conto della necessità di raggiungimento anche graduale di condizioni di sicurezza idraulica fino a tempi di ritorno di 200 anni;
- i)** devono essere comunque vietati i tombamenti dei corsi d'acqua, fatta esclusione per la realizzazione di attraversamenti per ragioni di tutela igienico-sanitaria e comunque a seguito di parere favorevole dell'autorità idraulica competente;
- l)** sono da consentire i parcheggi a raso, ivi compresi quelli collocati nelle aree di pertinenza degli edifici privati, purché sia assicurata la contestuale messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 30 anni, assicurando comunque che non si determini aumento della pericolosità in altre aree. Fanno eccezione i parcheggi a raso con dimensioni superiori a 500 metri quadri e/o i parcheggi a raso in fregio ai corsi d'acqua, per i quali è necessaria la messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni;
- m)** possono essere previsti ulteriori interventi, diversi da quelli indicati nelle lettere dalla a) alla l) di cui al presente paragrafo, per i quali sia dimostrato che la loro natura è tale da non determinare pericolo per persone e beni, da non aumentare la pericolosità in altre aree e purché siano adottate, ove necessario, idonee misure atte a ridurre la vulnerabilità.

Se le condizioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di pericolosità idraulica elevata, sono da rispettare i criteri di cui alle lettere b), d), e) f), g), h), i) ed m) relativi alla pericolosità idraulica molto elevata. Sono inoltre da rispettare i seguenti criteri:

- a) all'interno del perimetro dei centri abitati (come individuato ai sensi dell'articolo 55 della l.r. 1/2005) non sono necessari interventi di messa in sicurezza per le infrastrutture a rete (quali sedi viarie, fognature e sotto servizi in genere) purché sia assicurata la trasparenza idraulica ed il non aumento del rischio nelle aree contermini;
- b) non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture, compresi i parcheggi con dimensioni superiori a 500 metri quadri e/o i parcheggi in fregio ai corsi d'acqua, 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. Fanno eccezione i parcheggi a raso con dimensioni inferiori a 500 mq e/o i parcheggi a raso per i quali non sono necessari interventi di messa in sicurezza e i parcheggi pertinenziali privati non eccedenti le dotazioni minime obbligatorie di legge;
- c) gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi idrologici e idraulici, non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle. Ai fini dell'incremento del livello di rischio, laddove non siano attuabili interventi strutturali di messa in sicurezza, possono non essere considerati gli interventi urbanistico-edilizi comportanti volumetrie totali sottratte all'esondazione o al ristagno inferiori a 200 metri cubi in caso di bacino sotteso dalla previsione di dimensioni fino ad 1 chilometro quadrato, volumetrie totali sottratte all'esondazione o al ristagno inferiori a 500 metri cubi in caso di bacino sotteso di dimensioni comprese tra 1 e 10 kmq, o volumetrie totali sottratte all'esondazione o al ristagno inferiori a 1000 metri cubi in caso di bacino sotteso di dimensioni superiori a 10 kmq;
- d) in caso di nuove previsioni che, singolarmente o complessivamente comportino la sottrazione di estese aree alla dinamica delle acque di esondazione o ristagno non possono essere realizzati interventi di semplice compensazione volumetrica ma, in relazione anche a quanto contenuto nella lettera g) del paragrafo 3.2.2.1, sono realizzati interventi strutturali sui corsi d'acqua o sulle cause dell'insufficiente drenaggio. In presenza di progetti definitivi, approvati e finanziati, delle opere di messa in sicurezza strutturali possono essere attivate forme di gestione del rischio residuo, ad esempio mediante la predisposizione di piani di protezione civile comunali;
- e) per gli ampliamenti di superficie coperta per volumi tecnici di estensione inferiore a 50 mq per edificio non sono necessari interventi di messa in sicurezza.

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica media per gli interventi di nuova edificazione e per le nuove infrastrutture possono non essere dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico. Qualora si voglia perseguire un maggiore livello di sicurezza idraulica, possono essere indicati i necessari

accorgimenti costruttivi per la riduzione della vulnerabilità delle opere previste o individuati gli interventi da realizzare per la messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni, tenendo conto comunque della necessità di non determinare aggravii di pericolosità in altre aree.

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica bassa non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico.

7.3 – Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti sismici

Nessuna delle aree di variante ricade nelle zone a pericolosità sismica molto elevata.

Se le condizioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di pericolosità sismica elevata in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi, sono valutati i seguenti aspetti:

- a) nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti, sono realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate alle verifiche dei cedimenti;
- b) per i terreni soggetti a liquefazione dinamica, sono realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni;
- c) in presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse e in presenza di aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e capaci, è realizzata una campagna di indagini geofisiche di superficie che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi posti a contatto al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica; è opportuno che tale ricostruzione sia tarata mediante indagini geognostiche dirette;
- d) nelle zone stabili suscettibili di amplificazione locali caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri, è realizzata una campagna di indagini geofisica (ad esempio profili sismici a riflessione/rifrazione, prove sismiche in foro, profili MASW) e geotecniche (ad esempio sondaggi, preferibilmente a c.c.) che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra coperture e bedrock sismico. Nelle zone di bordo della valle, per quanto attiene alla caratterizzazione geofisica, è preferibile l'utilizzo di prove geofisiche di superficie capaci di effettuare una ricostruzione bidimensionale del sottosuolo (sismica a rifrazione/riflessione) orientate in direzione del maggior approfondimento del substrato geologico e/o sismico.

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità sismica media (S2) non è necessario indicare condizioni di fattibilità specifiche per la fase attuativa o per la valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

7.4 Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti idrogeologici

In sede di Piano strutturale, è stata redatta per l'intero territorio comunale la carta della vulnerabilità idrogeologica ai sensi dell'Art.20 del P.T.C.

Tale carta, identificata con le Tavole H, è da ritenersi ancora valida, e rappresenta il riferimento per l'individuazione di situazioni in cui la risorsa idrica appare vulnerabile.

Nelle zone con vulnerabilità elevata, corrispondente alle classi 4b e 4a delle Tavole H, per le quali è riconosciuta un'elevata esposizione al rischio della risorsa idrica, sono da evitare:

-tutte le attività vietate dal Dlgs 152/99 relativo a "Disposizioni di tutela delle acque dall'inquinamento".

Nelle aree a vulnerabilità medio-elevata, corrispondente alla Classe 3b delle Tavole H sono da evitare:

- la realizzazione di smaltimenti di liquami per subirrigazione, di fertirrigazioni e di spandimenti di acque vegetative, nonché la realizzazione di lagoni di accumulo di liquami, di strutture interrato di deposito o magazzinaggio di prodotti chimici e simili, dovrà essere opportunamente motivata e sostenuta da uno studio idrogeologico di dettaglio.

8 – CONDIZIONI IMPOSTE DAL PAI BACINO DEL FIUME ARNO

Nessuna delle aree di variante ricade nelle zone cartografate a pericolosità geomorfologica elevata (PF3) o molto elevata (PF4) nel PAI Bacino Fiume Arno.

Le due aree di variante poste nel Fondovalle del Fiume Era, interferiscono in minima parte (area 2 - zona artigianale di San Quirico) o completamente (area 1 – impianto di frantumazione) con zone cartografate a pericolosità idraulica elevata (PI3) o molto elevata (PI4) nel PAI Bacino Fiume Arno.

Per queste aree valgono quindi le seguenti norme:

Aree a Pericolosità Idraulica Molto Elevata (PI4)

Nelle aree P.I.4 sono consentiti:

- a) interventi di sistemazione idraulica approvati dall'autorità idraulica competente, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla compatibilità degli interventi stessi con il PAI;
- b) interventi di adeguamento e ristrutturazione della viabilità e della rete dei servizi pubblici e privati esistenti, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale;
- c) interventi necessari per la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;
- d) interventi di ampliamento e di ristrutturazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico, riferite a servizi essenziali, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture parimenti essenziali e non delocalizzabili, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al

contesto territoriale, non concorrano ad incrementare il carico urbanistico, non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio e risultino coerenti con gli interventi di protezione civile. Per tali interventi è necessario acquisire il preventivo parere favorevole dell'Autorità di Bacino;

- e) interventi sugli edifici esistenti, finalizzati a ridurre la vulnerabilità e a migliorare la tutela della pubblica incolumità;
- f) interventi di demolizione senza ricostruzione, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia;
- g) adeguamenti necessari alla messa a norma delle strutture, degli edifici e degli impianti relativamente a quanto previsto in materia igienico - sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche nonché gli interventi di riparazione di edifici danneggiati da eventi bellici e sismici;
- h) ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici o ad adeguamenti igienico-sanitari, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali, rialzamento del sottotetto al fine di renderlo abitabile o funzionale per gli edifici produttivi senza che si costituiscano nuove unità immobiliari, nonché manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;
- i) interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia, che non comportino aumento della superficie coperta. Qualora gli interventi comportino aumento di carico urbanistico, gli stessi sono ammessi, purché realizzati in condizioni di sicurezza idraulica. La verifica dell'esistenza di tali condizioni dovrà essere accertata dall'autorità preposta al rilascio del provvedimento autorizzativo;
- l) realizzazione, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità, di recinzioni, pertinenze, manufatti precari, interventi di sistemazione ambientale senza la creazione di volumetrie e/o superfici impermeabili, annessi agricoli purché indispensabili alla conduzione del fondo e con destinazione agricola vincolata;
- m) nuovi interventi e interventi di ristrutturazione urbanistica, a condizione che venga garantita la preventiva o contestuale realizzazione delle opere di messa in sicurezza idraulica per eventi con tempo di ritorno di 200 anni, sulla base di studi idrologici ed idraulici, previo parere favorevole dell'autorità idraulica competente e dell'Autorità di Bacino sulla coerenza degli interventi di messa in sicurezza anche per ciò che concerne le aree adiacenti. In caso di contestualità, nei provvedimenti autorizzativi ovvero in atti unilaterali d'obbligo, ovvero in appositi accordi laddove le Amministrazioni competenti lo ritengano necessario, dovranno essere indicate le prescrizioni necessarie (procedure di adempimento, tempi, modalità, ecc.) per la realizzazione degli interventi nonché le condizioni che possano pregiudicare l'abitabilità o l'agibilità. Nelle more del completamento delle opere di mitigazione, dovrà essere comunque garantito il non aggravio della pericolosità in altre aree.

Aree a Pericolosità Idraulica Elevata (PI3)

Nelle aree P.I.3 sono consentiti i seguenti interventi:

- a) interventi di sistemazione idraulica approvati dall'autorità idraulica competente, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla compatibilità degli interventi stessi con il PAI;
- b) interventi di adeguamento e ristrutturazione della viabilità e della rete dei servizi pubblici e privati esistenti, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale;
- c) interventi necessari per la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;
- d) interventi di ampliamento e di ristrutturazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico, riferite a servizi essenziali, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture parimenti essenziali, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale, non concorrano ad incrementare il carico urbanistico, non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio e risultino coerenti con gli interventi di protezione civile. Per tali interventi è necessario acquisire il preventivo parere favorevole dell'Autorità di Bacino;
- e) interventi sugli edifici esistenti, finalizzati a ridurre la vulnerabilità e a migliorare la tutela della pubblica incolumità;
- f) interventi di demolizione senza ricostruzione, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia;
- g) adeguamenti necessari alla messa a norma delle strutture, degli edifici e degli impianti relativamente a quanto previsto in materia igienico - sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche nonché gli interventi di riparazione di edifici danneggiati da eventi bellici e sismici;
- h) realizzazione di recinzioni, pertinenze, manufatti precari, interventi di sistemazione ambientale senza la creazione di volumetrie e/o superfici impermeabili, annessi agricoli purché indispensabili alla conduzione del fondo e con destinazione agricola vincolata;
- i) ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici o ad adeguamenti igienico-sanitari, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali, rialzamento del sottotetto al fine di renderlo abitabile o funzionale per gli edifici produttivi senza che si costituiscano nuove unità immobiliari, nonché manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;
- j) interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lett. d) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;
- k) interventi di ristrutturazione urbanistica, così come definite alla lettera f) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia che non comportino aumento di superficie o di volume

complessivo, fatta eccezione per i volumi ricostruiti a seguito di eventi bellici e sismici, purché realizzati nel rispetto della sicurezza idraulica senza aumento di pericolosità per le aree adiacenti;

- l) interventi nelle zone territoriali classificate negli strumenti urbanistici, ai sensi del Decreto interministeriale n. 1444 del 1968, come zone A, B, D, limitatamente a quelli che non necessitano di piano attuativo, e F, destinate a parco, purché realizzati nel rispetto della sicurezza idraulica, risultante da idonei studi idrologici e idraulici e a condizione che non aumentino il livello di pericolosità;
- m) le ulteriori tipologie di intervento comprese quelle che necessitano di piano attuativo, a condizione che venga garantita la preventiva o contestuale realizzazione delle opere di messa in sicurezza idraulica per eventi con tempo di ritorno di 200 anni, sulla base di studi idrologici ed idraulici, previo parere favorevole dell'autorità idraulica competente e dell'Autorità di Bacino sulla coerenza degli interventi di messa in sicurezza anche per ciò che concerne le aree adiacenti.

9 – CONDIZIONI IMPOSTE DAL PAI BACINO TOSCANA COSTA

Nessuna area di variante ricade nelle zone a pericolosità geomorfologica molto elevata (PFME) del PAI Bacino Toscana Costa, mentre alcune aree ricadono nelle zone a pericolosità elevata (PFE). Per queste aree valgono quindi le seguenti norme:

Aree a Pericolosità Geomorfologica Elevata (PFE)

1. Nelle aree P.F.E. sono consentiti gli interventi di consolidamento, bonifica, sistemazione, protezione e prevenzione dei fenomeni franosi, nonché quelli atti a controllare, prevenire e mitigare gli altri processi geomorfologici che determinano le condizioni di pericolosità elevata, approvati dall'Ente competente, tenuto conto del Piano di Assetto Idrogeologico. Gli interventi dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi e dei diversi processi geomorfologici, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area.
2. Tali aree potranno essere oggetto di atti di pianificazione territoriale per previsioni edificatorie, subordinando l'attuazione delle stesse all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza. Gli interventi di messa in sicurezza dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.
3. Gli studi di cui al comma 2 devono attenersi ai criteri definiti dal Bacino il quale si esprime sulla coerenza degli stessi con gli atti di pianificazione del suddetto bacino, ed ove positivamente valutati, costituiscono implementazione del quadro conoscitivo del Piano.
4. Nelle aree P.F.E. il Bacino si esprime sugli atti di Pianificazione in relazione alla coerenza degli stessi rispetto al Piano, nonché alla coerenza con il complesso

degli strumenti di pianificazione di bacino delle valutazioni sugli effetti ambientali riferiti alle risorse acqua e suolo. I pareri di cui sopra si intendono espressi in senso favorevole decorsi 90 giorni dalla presentazione della relativa istanza istruttoria in assenza di determinazioni o di comunicazioni da parte del Bacino.

5. La realizzazione di nuovi interventi pubblici o privati è subordinata alla verifica dello stato di stabilità dell'area sulla base di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnica ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza. Gli interventi di messa in sicurezza dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area.
6. Qualora le opere di consolidamento e messa in sicurezza costituiscano elemento strutturale e sostanziale degli interventi previsti, la realizzazione di questi ultimi potrà essere contestuale alle opere di consolidamento e messa in sicurezza.
7. Il soggetto attuatore, pubblico o privato, degli interventi di messa in sicurezza di cui sopra è tenuto a trasmettere al Comune ed al Bacino dichiarazione, a firma di tecnico abilitato, relativa agli effetti conseguiti con la realizzazione degli interventi di messa in sicurezza, all'eventuale sistema individuato per il monitoraggio ed alla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza. sicurezza. Quanto sopra costituisce implementazione del quadro conoscitivo del Piano.
8. Sono consentiti inoltre i seguenti interventi:
 - a) interventi di ampliamento fino ad un massimo del 30% un tantum del volume esistente alla data di adozione del progetto di piano;
 - b) opere che non siano qualificabili come volumi edilizi

La sola area di variante ubicata nel centro abitato di Saline di Volterra ricade nelle zone cartografate a pericolosità idraulica molto elevata (PIME). Per quest'area valgono quindi le seguenti norme:

Aree a Pericolosità Idraulica Molto Elevata (PIME)

1. Nelle aree P.I.M.E. sono consentiti interventi idraulici atti a ridurre il rischio idraulico, autorizzati dalla autorità idraulica competente, tali da migliorare le condizioni di funzionalità idraulica, da non aumentare il rischio di inondazione a valle, da non pregiudicare l'attuazione della sistemazione idraulica definitiva e tenuto conto del Piano di Assetto Idrogeologico. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area. Sono altresì consentiti gli interventi di recupero, valorizzazione e mantenimento della funzionalità idrogeologica, anche con riferimento al riequilibrio degli ecosistemi fluviali.
2. Tali aree potranno essere oggetto di atti di pianificazione territoriali per previsioni edificatorie non diversamente localizzabili, subordinando l'attuazione delle stesse alla preventiva o contestuale esecuzione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni. Gli interventi, definiti sulla base di idonei studi idrologici e idraulici, tenendo anche conto del reticolo di acque superficiali di riferimento del P.A.I., non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle. Le aree che risulteranno interessate da fenomeni di inondazioni per eventi con tempi di ritorno non superiori a 20 anni, non potranno essere oggetto di previsioni

- edificatorie, salvo che per infrastrutture a rete non diversamente localizzabili con le condizioni di cui al successivo comma 11, punto 3.
3. Gli studi di cui al comma 2 devono attenersi ai criteri definiti dal Bacino, il quale si esprime sulla coerenza degli stessi con gli obiettivi e gli indirizzi del P.A.I. e dei propri atti di pianificazione e, ove positivamente valutati, costituiscono implementazione del quadro conoscitivo del Piano.
 4. Nelle aree P.I.M.E. il Bacino si esprime sugli atti di pianificazione in relazione alla coerenza degli stessi rispetto al Piano, nonché alla coerenza con il complesso degli strumenti di pianificazione di bacino delle valutazioni sugli effetti ambientali riferiti alle risorse acqua e suolo. I pareri di cui sopra si intendono espressi in senso favorevole decorsi 90 giorni dalla presentazione della relativa istanza istruttoria in assenza di determinazioni o di comunicazioni da parte del Bacino.
 5. La realizzazione di nuovi interventi pubblici o privati, è subordinata alla preventiva o contestuale esecuzione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni. Gli interventi, definiti sulla base di idonei studi idrologici e idraulici, tenendo anche conto del reticolo di acque superficiali di riferimento del P.A.I., non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle. I progetti preliminari degli interventi strutturali di messa in sicurezza sono sottoposti al parere del Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area. La messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni potrà essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza, nel rispetto delle seguenti condizioni:
 - ▲ dimostrazione dell'assenza o dell'eliminazione di pericolo per le persone e i beni;
 - ▲ dimostrazione che l'intervento non determina aumento delle pericolosità a monte e a valle;
 - ▲ della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia (concessione, autorizzazione, dichiarazione di inizio attività).
 6. In merito alla contestuale realizzazione degli interventi di messa in sicurezza connessi alla realizzazione di interventi edificatori o infrastrutturali, è necessario che il titolo abilitativo all'attività edilizia (concessione, autorizzazione, dichiarazione di inizio attività) contenga la stretta relazione con i relativi interventi di messa in sicurezza evidenziando anche le condizioni che possono pregiudicare l'abitabilità o l'agibilità dell'intervento.
 7. Il soggetto attuatore, pubblico o privato, degli interventi di messa in sicurezza idraulica, è tenuto a trasmettere al Comune e al Bacino dichiarazione a firma di tecnico abilitato, degli effetti conseguiti con la realizzazione degli interventi, ivi compresa la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni. Quanto sopra costituisce implementazione del quadro conoscitivo del Piano
 8. Nelle aree P.I.M.E., la realizzazione di edifici e nuovi volumi in singoli lotti nell'ambito di un contesto edificato, nonché il completamento di zone di espansione che risultino già convenzionate, previsti dagli strumenti urbanistici vigenti alla data di entrata in vigore del Piano, è consentita, nelle more della messa in sicurezza complessiva, nel rispetto delle seguenti condizioni :
 - ▲ dimostrazione di assenza o di eliminazione di pericolo per le persone e i beni, anche tramite sistemi di autosicurezza, compatibilmente con la natura dell'intervento ed il contesto territoriale;
 - ▲ dimostrazione che l'intervento non determina aumento delle pericolosità a

- monte e a valle;
- ▲ della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia (concessione, autorizzazione, dichiarazione di inizio attività).
9. Nelle aree P.I.M.E., le utilizzazioni per finalità ambientali, ricreative e agricole dovranno comunque garantire la sicurezza degli utenti anche attraverso specifici piani di sicurezza.
10. Sul patrimonio edilizio esistente, sono consentiti gli interventi che non comportino aumenti di superficie coperta né di nuovi volumi interrati, fatti salvi volumi tecnici e tettoie senza tamponature laterali. Sono altresì consentiti gli interventi di ampliamento della superficie coperta di fabbricati esistenti nei seguenti casi:
- ▲ interventi funzionali alla riduzione della vulnerabilità del fabbricato;
 - ▲ interventi necessari alla messa a norma di strutture ed impianti in ottemperanza ad obblighi derivanti da norme vigenti in materia igienico sanitaria, di sicurezza sull'ambiente di lavoro, di superamento delle barriere architettoniche e di adeguamento antisismico.
11. Sono inoltre consentiti:
- ▲ gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere pubbliche e delle infrastrutture pubbliche, di interesse pubblico e private;
 - ▲ gli interventi di ampliamento e di adeguamento delle opere pubbliche e delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, purché siano realizzate in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento ed al contesto territoriale e, previo parere del Bacino, non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio e non concorrano ad aumentare il rischio in altre aree;
 - ▲ la realizzazione di nuove opere e infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico non diversamente localizzabili, purché siano realizzate in condizioni di sicurezza idraulica per tempi di ritorno di 200 anni, non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio e non concorrano ad aumentare il rischio in altre aree.
- Quanto sopra deve risultare da idonei studi idrologici ed idraulici che dovranno attenersi ai criteri definiti dal Bacino, il quale si esprime sulla coerenza degli stessi con gli obiettivi e gli indirizzi del Piano e dei propri atti di pianificazione, ed ove positivamente valutati costituiscono implementazione del quadro conoscitivo del Piano;
- ▲ nelle zone del territorio destinate ad usi agricoli, le opere e gli impianti per usi agricoli, zootecnici ed assimilabili purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento ed al contesto territoriale e senza aggravio di rischio nelle aree limitrofe, nonché la realizzazione di annessi agricoli risultanti indispensabili alla conduzione del fondo e con destinazione agricola vincolata fino ad una dimensione planimetrica massima di 100 mq.;
 - ▲ l'installazione di strutture mobili temporanee stagionali per il tempo libero a condizione che sia comunque garantita l'incolumità pubblica, fermo restando la necessità di acquisire il parere dell'autorità idraulica competente.
12. Possono essere promossi piani finalizzati alla rilocalizzazione delle funzioni non compatibili con le condizioni di pericolosità esistenti.

9 – CONDIZIONI IMPOSTE DALLA L.R. 21/05/2012 N.21

Interventi nelle aree a pericolosità idraulica molto elevata:

1. Nelle aree classificate dal Regolamento Urbanistico e dai PAI Bacino Arno e Toscana Costa, come aree a pericolosità idraulica molto elevata, è consentita la realizzazione dei seguenti interventi:

- a) opere di difesa e regimazione idraulica;
- b) infrastrutture di tipo lineare non diversamente localizzabili, a condizione che siano preventivamente o contestualmente realizzate le opere per la loro messa in sicurezza idraulica per tempo di ritorno duecentennale, senza aggravare la pericolosità idraulica al contorno.

2. Nelle aree di cui al comma 1, è consentita, altresì, la realizzazione degli interventi di seguito indicati, a condizione che siano preventivamente realizzate, ove necessarie, le opere per la loro messa in sicurezza per tempo di ritorno duecentennale, comprensive degli interventi necessari per non aggravare la pericolosità idraulica al contorno:

- a) ampliamento e adeguamento di opere pubbliche;
- b) nuovi impianti e relative opere per la raccolta e la distribuzione della risorsa idrica, il convogliamento e la depurazione degli scarichi idrici, lo stoccaggio, il trattamento, lo smaltimento ed il recupero dei rifiuti, la produzione ed il trasporto di energia da fonti rinnovabili o, comunque, al servizio di aziende e insediamenti produttivi previsti dagli strumenti e atti di pianificazione e programmazione regionali, provinciali e comunali vigenti al momento di entrata in vigore della presente legge, non diversamente localizzabili, oppure ampliamento o adeguamento di quelli esistenti;
- c) nuovi edifici rurali ubicati nelle zone con esclusiva o prevalente funzione agricola, oppure ampliamento o modificazione di quelli esistenti, salvo quanto previsto al comma 9, lettera g);
- d) interventi di cui all'articolo 78, comma 1, lettere g) ed h) e all'articolo 79 della l.r. 1/2005, se previsti dal PRG o dal regolamento urbanistico, salvo quanto previsto al comma 3 e al comma 9, lettera a).

3. Nel rispetto delle prescrizioni e delle limitazioni di cui ai commi 4 e 5, sugli immobili esistenti ricadenti nelle aree di cui al comma 1, sono consentiti:

- a) gli interventi necessari al superamento delle barriere architettoniche di cui all'articolo 79, comma 2, lettera a), della l.r. 1/2005;
- b) gli interventi di restauro e risanamento conservativo di cui all'articolo 79, comma 2, lettera c), della l.r. 1/2005;
- c) i mutamenti di destinazione d'uso degli immobili, edifici ed aree anche in assenza di opere edilizie, nei casi individuati dalla disciplina della distribuzione e localizzazione delle funzioni di cui all'articolo 58 della l.r. 1/2005;
- d) gli interventi di ristrutturazione edilizia di cui all'articolo 79, comma 2, lettera d) della l.r. 1/2005, se previsti dal PRG o dal regolamento urbanistico.

4. Gli interventi di cui al comma 3, sono realizzati a condizione che:

- a) sia assicurata l'assenza o l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni, anche tramite sistemi di riduzione della vulnerabilità;
- b) non si determini l'aumento dei rischi e della pericolosità idraulica al contorno.

5. Gli interventi di cui al comma 3, lettere b), c), e d) sono realizzati a condizione che non determinino:

- a) creazione di nuove unità immobiliari con destinazione d'uso residenziale o che comunque consenta il pernottamento;
- b) aumento della superficie coperta dell'edificio oggetto di intervento.

6. Nelle aree di cui al comma 1, gli interventi comportanti rimodellazioni del terreno non rientranti nell'articolo 80, comma 1, lettera d), della l.r. 1/2005, oppure la realizzazione di recinzioni o muri di cinta, sono consentiti solo nel caso in cui non determinano aumento del livello di pericolosità in altre aree.

7. Le opere di messa in sicurezza di cui al comma 1, lettera b) e al comma 2, comprensive di quelle necessarie per non aggravare la pericolosità idraulica al contorno, sono definite in uno specifico progetto allegato alla segnalazione certificata di inizio attività (SCIA), oppure presentato e valutato nel procedimento di rilascio del titolo abilitativo; la realizzazione di tali opere costituisce presupposto per la regolarità degli interventi assentiti dai titoli abilitativi.

8. Il progettista produce l'asseverazione attestante il rispetto delle condizioni di cui ai commi 2, 4, 5, 6 e comma 9, lettera g).

9. Il presente articolo non si applica:

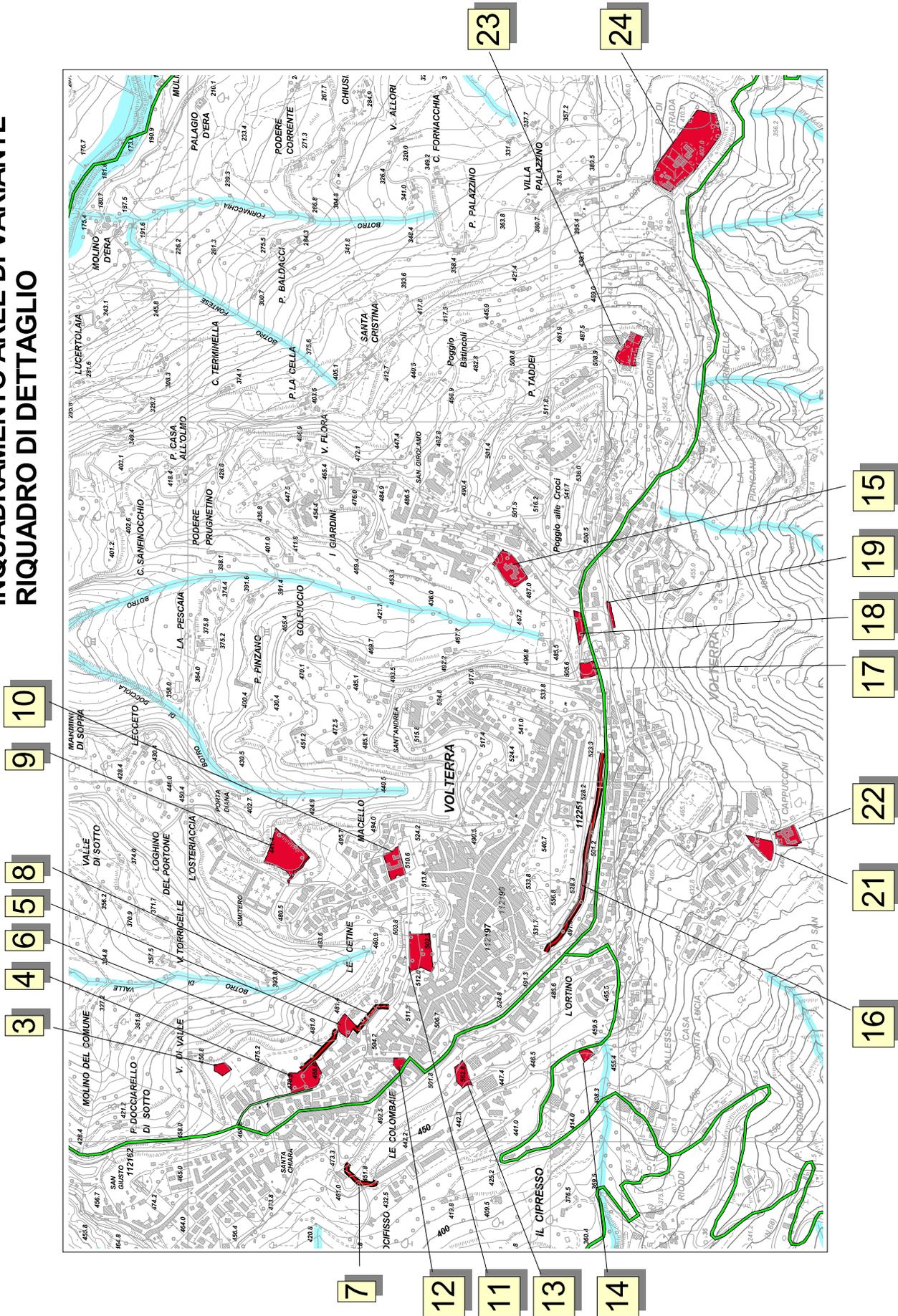
- a) agli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, alla demolizione senza ricostruzione di edifici e manufatti esistenti, nonché alla sostituzione delle coperture in cemento amianto;
- b) agli interventi previsti dai piani attuativi di iniziativa pubblica, privata, o pubblico-privata, con le relative opere di messa in sicurezza idraulica, approvati prima della data di entrata in vigore della presente legge;
- c) agli interventi previsti dai piani attuativi di iniziativa pubblica, privata o pubblico-privata, per i quali è già stata stipulata convenzione o accordo preliminare, ai sensi del regolamento urbanistico, prima della data di entrata in vigore della presente legge, a condizione che siano realizzati preventivamente, o contestualmente alle opere di urbanizzazione primaria, gli interventi di messa in sicurezza idraulica per tempo di ritorno duecentennale, senza aggravare le condizioni di pericolosità idraulica al contorno;
- d) ai progetti di opere pubbliche, previsti negli strumenti urbanistici vigenti, con le relative opere di messa in sicurezza idraulica, approvati prima della data di entrata in vigore della presente legge;
- e) agli interventi per i quali sia stato rilasciato il permesso di costruire, o sia stata presentata la SCIA, completa della documentazione necessaria, prima della data di entrata in vigore della presente legge;
- f) agli interventi in aree che, al momento di entrata in vigore della presente legge, sono classificate in pericolosità idraulica molto elevata nel caso in cui, a seguito di ulteriori indagini o di opere di messa in sicurezza, risultino classificate dai piani di assetto idrogeologico in pericolosità idraulica inferiore al momento della presentazione della pratica edilizia per il permesso di costruire o per la SCIA;
- g) alla realizzazione di annessi agricoli, che non costituiscono ostacolo al deflusso delle acque e non sottraggono volume di laminazione in relazione a inondazioni aventi tempo di ritorno duecentennale, funzionali alla gestione dell'azienda agricola e situati nelle zone con esclusiva o prevalente funzione agricola, purché, tramite convenzione o atto d'obbligo unilaterale di cui all'articolo 42, comma 7, della l.r.1/2005, sia stabilito di non modificare la destinazione d'uso degli stessi annessi agricoli.

SCHEDE MONOGRAFICHE

INQUADRAMENTO AREE DI VARIANTE



INQUADRAMENTO AREE DI VARIANTE RIQUADRO DI DETTAGLIO



AREA 1**Impianto di frantumazione lungo il fondovalle del Fiume Era: presa d'atto dell'esistenza dell'impianto****Considerazioni geologiche, geomorfologiche e idrologiche**

Questa zona di variante nasce dalla necessità di prendere atto dell'esistenza di un impianto di frantumazione (già riconosciuto nel piano Samonà) lungo la sponda destra del Fiume Era, in corrispondenza della confluenza con il Torrente Capriggine.

L'area in esame si sviluppa alle quote comprese tra 114 e 116 m.s.l.m., all'incirca alla stessa quota del Fiume Era.

Dal punto di vista geologico, l'area si inserisce all'interno dei depositi alluvionali del fondovalle del Fiume Era, prevalentemente granulari e caratterizzati da un'elevata percentuale di ghiaie e ciottoli. I due saggi a disposizione, pur essendo poco profondi, hanno evidenziato la presenza di depositi granulari a partire dal piano campagna.

Dal punto di vista geomorfologico non sono stati rilevati fenomeni di dissesto.

Relativamente agli aspetti idrologici, visto il contesto, riteniamo probabile che all'interno dei depositi alluvionali si attui una marcata circolazione idrica ipodermica.

Pericolosità geologica ed idraulica

La pericolosità geomorfologica redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/r a supporto del vigente RU comunale, attribuisce all'area in esame la classe G.2 "aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto". In seguito all'approfondimento eseguito a supporto di questa variante, riteniamo di poter esprimere lo stesso giudizio ai sensi del D.P.G.R. 53/r, attribuendo all'area la classe di pericolosità geologica G.2

La cartografia redatta dal PAI Bacino Arno, non segnala alcun fenomeno di frana nell'intorno dell'area.

Relativamente alla pericolosità idraulica, l'area è stata inserita in pericolosità molto elevata I4 nelle carte redatte a supporto del RU comunale, in quanto ricade all'interno delle zone per le quali ricorrono entrambe le seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni;
- b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole, di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a ml. 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

Anche nelle cartografie del P.T.C. Provinciale, l'area era stata inserita nella classe di pericolosità idraulica 3b (fragilità per piene con Tr 200 anni) perimetrata sulla base di eventi storici. Anche nelle carte di sintesi del PAI Bacino Arno, redatte alla scala 1:25.000, sulla base di dati storico-inventariali, l'area ricade nella classe PI3 pericolosità Elevata.

In assenza di studi di dettaglio della zona, ed in considerazione dell'assetto morfologico,

riteniamo di dover confermare il giudizio di pericolosità espresso nel RU, attribuendo all'area la classe di pericolosità molto elevata I4 ai sensi del D.P.G.R. 53/r

Aspetti sismici e pericolosità sismica locale

Relativamente agli aspetti sismici, abbiamo inserito l'area di variante nella zona 4 caratterizzata da una colonna stratigrafica tipo costituita da depositi granulari nei primi 20-30 m dal p.d.c. al di sotto dei quali si estendono le argille grigie plioceniche.

La buona costituzione dei depositi granulari, la loro compattezza e la granulometria fortemente variabile, portano inoltre ad escludere preliminarmente la possibilità che si verifichino fenomeni di liquefazione.

La porzione Est dell'area, immediatamente a ridosso dei rilievi collinari è stata inserita tra le zone a possibile amplificazione stratigrafica per gli esegui spessori di depositi alluvionali attesi al di sopra delle argille grigie plioceniche.

In funzione di ciò riteniamo di poter attribuire la classe di pericolosità sismica locale media, classe S2, alla porzione ovest dell'area inserendola tra le “*zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3)*” e la classe S3 alla porzione est inserendola tra “*le zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri*”. L'attribuzione della classe 3 a questa porzione dell'area è da considerarsi cautelativa in quanto le argille plioceniche non sono da considerarsi un substrato rigido, tuttavia si tengono possibili differenze di velocità sismiche considerevoli tra i depositi alluvionali recenti e le argille del substrato

Fattibilità

La fragilità idraulica rappresentata nelle diverse cartografie di quadro conoscitivo, porta a definire per l'area una classe di pericolosità idraulica molto elevata, nella quale è da escludersi la possibilità di nuova edificazione ai sensi delle normative vigenti (PAI, 53/R, L.R.T. 21 del 21/5/2012).

Agli interventi consentiti (esclusa nuova edificazione) riteniamo di poter attribuire la classe F3 Fattibilità Condizionata.

Relativamente al reticolo idraulico minore, si dovrà assicurare il corretto funzionamento in seguito a qualsiasi intervento in progetto. Nelle tavole progettuali dovrà essere dettagliato il sistema di scolo delle acque meteoriche allo stato attuale ed in quello di progetto. Le modifiche apportate al sistema di scolo dovranno perseguire il miglioramento del deflusso delle acque e l'eliminazione di eventuali situazioni di fragilità.

AREA 2Insedimento artigianale di San Quirico con correzione del perimetroConsiderazioni geologiche, geomorfologiche e idrologiche

Questa zona di variante nasce dalla necessità di correggere l'attuale perimetro di regolamento urbanistico per ricomprendere all'interno dell'area l'edificio già presente alla data di approvazione del RU, autorizzato con regolare atto abilitativo.

L'area in esame si sviluppa alle quote comprese tra 155 e 152 m.s.l.m., giungendo nella porzione nord nelle vicinanze del Fiume Era, che scorre alla quota di circa 149 m.s.l.m.

Dal punto di vista geologico, l'area si inserisce all'interno dei depositi alluvionali del fondovalle del Fiume Era, poco a monte della confluenza con il Botro di Pinzano. In questa zona, i depositi alluvionali sono prevalentemente granulari e caratterizzati da un'elevata percentuale di ghiaie e ciottoli. La prova penetrometrica a disposizione (num 100) effettuata poco a monte dell'area, ha evidenziato la caratteristica granulare del substrato, interrompendosi a soli 6 m dal p.d.c. per rifiuto strumentale.

Dal punto di vista geomorfologico, durante i sopralluoghi effettuati, non abbiamo rilevato alcun fenomeno di dissesto.

Relativamente agli aspetti idrologici, visto il contesto, riteniamo che all'interno dei depositi alluvionali debba esserci una marcata circolazione idrica ipodermica.

Pericolosità geologica ed idraulica

La pericolosità geomorfologica redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/r a supporto del vigente RU comunale, attribuisce all'area in esame la classe G.2 "aree con elementi geomorfologici, litologici e giacitureali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto". In seguito all'approfondimento eseguito a supporto di questa variante, riteniamo di poter esprimere lo stesso giudizio ai sensi del D.P.G.R. 53/r, attribuendo all'area la classe di pericolosità geologica G.2

La cartografia redatta dal PAI Bacino Arno, non segnala alcun fenomeno di frana nell'intorno dell'area.

Relativamente alla pericolosità idraulica, l'area di variante rientra all'interno di una zona analizzata nel dettaglio, nel corso della redazione del Regolamento urbanistico comunale.

Lo studio, eseguito dalla società di Ingegneria Hydrogeo, sulla cui base è stata poi redatta la carta di pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. 26/r nel RU comunale (vedasi Appendice), evidenzia l'insufficienza della sezione del Botro di Pinzano nella zona a monte della Strada 439, anche per piene con $Tr=20$ anni.

Anche il Fiume Era durante episodi di piene con Tr compresi tra 20 e 200 anni esonda in sponda sinistra, andando a lambire la zona più depressa dell'area di variante.

In definitiva, come evidenziato negli estratti, una piccola porzione dell'area, relativamente alla zona più vicina al fondovalle del Fiume Era, risulta a pericolosità idraulica elevata e

molto elevata, mentre la gran parte della zona di variante ricade in pericolosità idraulica idraulica bassa I1, essendo ubicata in posizione di alto morfologico.

Aspetti sismici e pericolosità sismica locale

Relativamente agli aspetti sismici, abbiamo inserito l'area di variante nella zona 4 caratterizzata da una colonna stratigrafica tipo costituita da depositi granulari nei primi 30 m dal p.d.c. al di sotto dei quali si estendono le argille grigie plioceniche.

La buona costituzione dei depositi granulari, la loro compattezza e la granulometria fortemente variabile, portano inoltre ad escludere la possibilità che si verifichino fenomeni di liquefazione.

Si ritiene di poter escludere anche la possibilità di amplificazioni locali causate da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri.

In funzione di ciò riteniamo di poter attribuire la classe di pericolosità sismica locale media, classe S2, inserendo l'area tra le "zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3)" ai sensi del D.P.G.R. 53/r.

Fattibilità

La Fattibilità degli interventi è stata definita sulla base di quanto previsto dal D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R e dalle normative del PAI Bacino Fiume Arno, riportate nei paragrafi 7 ed 8 della presente relazione.

La Fattibilità da attribuire all'area di variante è la classe F3 (Fattibilità condizionata).

Oltre alle condizioni di fattibilità dettate dalle suddette normative, riportiamo di seguito ulteriori indicazioni e prescrizioni basate sulle condizioni geologiche, geomorfologiche, idrauliche e sismiche puntuali del sito.

Relativamente agli aspetti geologici, non si rilevano particolari problematiche, anche se riteniamo, nel caso di nuova edificazione, di dover prescrivere una campagna di indagini che accerti la continuità laterale dei depositi costituenti il substrato.

Ciò perché, per loro natura i depositi alluvionali presentano spesso marcate variazioni laterali di composizione e di addensamento.

Relativamente agli aspetti idraulici, l'area è stata già analizzata nel dettaglio nel corso degli studi idraulici condotti a supporto del RU, che evidenziano possibilità di allagamento per piene con Tr compreso tra 200 e 500 anni solo per una piccola porzione dell'area di variante, posta in vicinanza del Fiume Era (vedasi appendici - pericolosità idraulica).

Qualora si voglia perseguire il livello di sicurezza idraulica anche nei confronti di piene con

tempi di ritorno superiore a 200 anni, si dovranno porre in atto accorgimenti costruttivi per la riduzione della vulnerabilità delle opere previste, tenendo comunque conto della necessità di non determinare aggravamenti di pericolosità in altre aree.

Relativamente al reticolo idraulico minore, se ne dovrà assicurare il corretto funzionamento anche in seguito agli interventi in progetto. Nelle tavole progettuali dovrà essere dettagliato il sistema di scolo delle acque meteoriche allo stato attuale ed in quello di progetto. Le modifiche apportate al sistema di scolo dovranno perseguire il miglioramento del deflusso delle acque e l'eliminazione di eventuali situazioni di fragilità

AREA 3Previsione di un nuovo parcheggio pubblico nell'area vicino alla TorricellaConsiderazioni geologiche, geomorfologiche e idrologiche

Poco ad Est della Via Pisana, al margine della Via Carlo Cassola è individuata la previsione di un nuovo parcheggio pubblico. L'area è posta alla quota altimetrica di circa 470 m.s.l.m. ed il substrato è rappresentato dalla formazione dei calcari di Volterra.

Questa formazione è ben visibile in affioramento lungo la Via Pisana ed è costituita da calcareniti detritico-organogene, di colore da grigio a giallo-arancio fossilifere e ben cementate. Nell'area d'interesse, lo spessore di questa formazione è valutabile in circa 25-30m. Al di sotto si estendono le sabbie di San Giusto che a loro volta, con spessori valutabili in circa 40 metri, poggiano al di sopra delle argille azzurre plioceniche.

Durante il sopralluogo eseguito, abbiamo potuto verificare la presenza nell'area di variante di un primo spessore di terreni rimaneggiati, derivanti sia da scarti di lavorazione dell'alabastro che dai terreni di esubero delle opere di scavo della vicina lottizzazione.

Dal punto di vista geomorfologico l'area individuata per il parcheggio è ubicata in corrispondenza di un ampio pianoro delimitato verso valle da una scarpata morfologica. L'area pianeggiante da destinarsi a parcheggio appare sostanzialmente stabile, ma in corrispondenza del crinale sottostante è presente una frana di scivolamento già segnalata nelle cartografie del Piano Strutturale ed in quelle del PAI Bacino Arno. L'area di variante è stata comunque ritagliata sul limite dell'area d'influenza del suddetto fenomeno (corrispondente alla classe PF3 del PAI ed alla classe G3 della Carta di Pericolosità geomorfologica del Regolamento Urbanistico).

Dal punto di vista idrologico, all'interno delle aree di variante non esiste alcun sistema di regimazione e le acque meteoriche ruscellano in superficie dirigendosi verso il fondovalle.

Pericolosità geologica ed idraulica

La pericolosità geomorfologica redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/r a supporto del vigente RU comunale, attribuisce all'area in esame la classe G.2 "aree con elementi geomorfologici, litologici e giacitureali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto". La zona subito a valle dell'area è invece inserita in classe G3 ed è ricompresa anche tra le aree in frana e relative aree di influenza cartografate nel PAI Bacino Arno.

In seguito all'approfondimento eseguito a supporto di questa variante, riteniamo di poter esprimere lo stesso giudizio ai sensi del D.P.G.R. 53/r, attribuendo all'area la classe di pericolosità geologica G.2.

La pericolosità idraulica è da considerarsi bassa (I.1) visto il contesto collinare nel quale si pone l'area.

Aspetti sismici e pericolosità sismica locale

Relativamente agli aspetti sismici, i dati derivati dalle indagini sismiche a disposizione, consistenti, in un profilo sismico a rifrazione in onde P ed S (ST17), ed in una misura tromometrica eseguita nel corso della presente indagine all'interno dell'area, indicano la presenza di un substrato calcarenitico con velocità sismiche $V_s=600/700$ m/s.

La misura tromometrica Tr1, indica un picco H/v pari a 2,55 a 18,28 Hz. Se confrontiamo questo dato con i valori di V_s del profilo sismico a rifrazione, lo spessore dei terreni superficiali che generano questo picco sembra compreso entro i primi 3 metri dal p.d.c.

Alla luce di ciò, abbiamo inserito l'area in esame tra le “zone stabili suscettibili di amplificazioni locali” caratterizzate da una colonna stratigrafica tipo riconducibile alla zona 1. La zona in frana cartografata esternamente all'area di variante, va invece inserita tra le “zone suscettibili di instabilità per fenomeni di versante”.

La pericolosità sismica locale da attribuire alla zona di variante è media, classe S2, inserendola tra le “zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3)” ai sensi del D.P.G.R. 53/r.

Fattibilità

La Fattibilità degli interventi è stata definita sulla base di quanto previsto dal D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R e dalle normative del PAI Bacino Fiume Arno, riportate nei paragrafi 7 ed 8 della presente relazione.

In funzione della destinazione finale dell'area, prevista a parcheggio, la fattibilità da attribuire è la classe F2 (Fattibilità con normali vincoli)

Oltre alle condizioni di fattibilità dettate dalle suddette normative, riportiamo di seguito ulteriori indicazioni e prescrizioni basate sulle condizioni geologiche, geomorfologiche, idrauliche e sismiche puntuali del sito.

Le acque raccolte dalle nuove superfici impermeabilizzate, non potendo essere indirizzate verso il sottostante crinale già interessato da un esteso fenomeno di frana, dovranno essere dirette verso il sistema fognario o in alternativa dovranno essere accompagnate in tubazione chiusa verso il fondovalle del Botro di Valle.

AREE 4-5-6-8

Nuova piazza pubblica nell'area Giuoco Nuovo, nuova previsione di destinazione residenziale e commercio di vicinato lungo la Via Pisana, previsione di un percorso pedonale di collegamento tra le due previsioni e di un ulteriore percorso pedonale a monte della piazza

Considerazioni geologiche, geomorfologiche e idrologiche

al margine della Via Pisana, a quote comprese tra 450 e 460 m.s.l.m. sono ubicate quattro nuove previsioni relative ad una zona a destinazione residenziale ubicata al margine della Via Pisana, ad una nuova Piazza Pubblica da ubicare poco più ad Est, al margine dell'edificato e a due percorsi pedonali di raccordo tra le due previsioni.

In quest'area, il substrato è rappresentato dalla formazione dei Calcari di Volterra, ben visibili in affioramento sia lungo la Via Pisana che poco a valle delle aree di variante. Si tratta di calcareniti detritico-organogene, di colore da grigio a giallo-arancio fossilifere e ben cementate; generalmente si presentano stratificate con sottili intercalazioni di arenarie e siltiti marnose. In alcuni affioramenti lungo la Via Pisana, presentano una caratteristica cariatatura. Nell'area d'interesse, lo spessore di questa formazione è valutabile in circa 25-30m. Al di sotto si estendono le sabbie di San Giusto che a loro volta, con spessori valutabili in circa 40 metri, poggiano al di sopra delle argille azzurre plioceniche.

I dati geotecnici a disposizione relativi ad una indagine condotta lungo la Via Guidi, nelle immediate vicinanze della nuova Piazzetta, indicano la presenza di un primo spessore di terreno dalle mediocri caratteristiche geotecniche, che potrebbe essere ricondotto a materiale di riporto, al di sotto del quale si estendono le calcareniti, il cui buon grado di cementazione ha provocato l'interruzione delle prove 20F e 21F per rifiuto strumentale. Tale occorrenza si registra anche in altre prove a disposizione eseguite a maggior distanza, ma sempre all'interno della formazione dei Calcari.

Dal punto di vista geomorfologico l'area a destinazione residenziale e quella destinata a piazzetta sono ubicate all'interno di piccoli pianori delimitati verso valle da una serie di scarpate che si generano sul fronte delle testate di strato delle calcareniti. Il percorso pedonale di collegamento tra le due aree si snoda invece all'interno della piccola vallecchia che ha inizio subito a valle della nuova piazzetta. Il contesto geomorfologico rilevato è stabile e non si sono rilevati fenomeni morfologici in atto. Circa 100 metri a valle delle zone di variante, nella parte più alta del Fosso delle grotte sono invece presenti alcune frane di scivolamento già segnalate nelle cartografie del Piano Strutturale comunale ed in quelle del PAI Bacino Arno.

Dal punto di vista idrologico, all'interno delle aree di variante non esiste alcun sistema di regimazione e le acque meteoriche ruscellano in superficie dirigendosi verso il fondovalle

del Fosso delle Grotte.

Pericolosità geologica ed idraulica

La pericolosità geomorfologica redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/r a supporto del vigente RU comunale, attribuisce all'area in esame la classe G.2 *“aree con elementi geomorfologici, litologici e giacitureali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto”*, mettendo comunque in evidenza la presenza della scarpata a valle della nuova piazzetta. In seguito all'approfondimento eseguito a supporto di questa variante, riteniamo di poter esprimere lo stesso giudizio ai sensi del D.P.G.R. 53/r, attribuendo all'area la classe di pericolosità geologica G.2. La zona di scarpata, comunque esterna alle aree di variante è stata invece inserita in pericolosità geologica elevata classe G.3.

La cartografia redatta dal PAI Bacino Arno, segnala una frana quiescente ben distante dall'area di variante, lungo il versante a valle.

La pericolosità idraulica è da considerarsi bassa (I.1) visto il contesto collinare nel quale si pone l'area.

Aspetti sismici e pericolosità sismica locale

Relativamente agli aspetti sismici, i dati derivati dalle indagini sismiche a disposizione, consistenti sia in un profilo sismico a rifrazione in onde P ed S eseguito immediatamente a valle dell'area (S16), che una misura tromometrica eseguita all'interno dell'area da destinarsi ad edificazione residenziale, indicano la presenza di un substrato con velocità sismiche di circa 600m/s, che è da attribuire alle calcareniti nei livelli maggiormente cementati.

Il contatto in profondità con le argille azzurre, che si esplicherebbe comunque all'incirca a 60-70 m dal p.d.c., non fa segnalare nè contrasti di impedenza sismica significativa e né picchi di amplificazioni nel campo H/V.

Alla luce di ciò, abbiamo inserito l'area in esame tra le *“zone stabili suscettibili di amplificazioni locali”* caratterizzate da una colonna stratigrafica tipo riconducibile alla zona 1. Visto il piccolo dislivello che genera la scarpata a valle dell'area da destinarsi a nuova piazzetta, non abbiamo ritenuto di segnalare la possibilità di amplificazione sismica per effetti topografici.

La pericolosità sismica locale da attribuire alle 4 aree di variante è media, classe S2, inserendo le zone tra le *“zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3)”* ai sensi del D.P.G.R. 53/r.

Fattibilità

La Fattibilità degli interventi è stata definita sulla base di quanto previsto dal D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R e dalle normative del PAI Bacino Fiume Arno, riportate nei paragrafi 7 ed 8 della presente relazione.

Oltre alle condizioni di fattibilità dettate dalle suddette normative, riportiamo di seguito ulteriori indicazioni e prescrizioni basate sulle condizioni geologiche, geomorfologiche, idrauliche e sismiche puntuali del sito.

La fattibilità da attribuire alla nuova destinazione residenziale ed alla nuova piazzetta è la classe F3 (fattibilità condizionata), in quanto benché l'assetto geologico-geomorfologico e gli aspetti sismici siano confortanti, non si esclude la presenza di un primo spessore di materiale di riporto. Peraltro le prove a disposizione, eseguite nelle immediate vicinanze dell'area da destinarsi a piazzetta hanno evidenziato la presenza di un primo spessore di circa 5,5 m di terreni dalle mediocri caratteristiche geotecniche. Peraltro, pur non avendo riscontrato evidenze sul terreno, la morfologia presente subito a valle delle zone di variante, non appare del tutto naturale, ed anzi sembra poter essere ricondotta a passate operazioni di riporto.

Gli approfondimenti da eseguirsi in sede di piano attuativo o di intervento diretto, oltre alla normale caratterizzazione geotecnica del substrato, dovranno essere mirati all'individuazione di eventuali spessori superficiali di terreni poco consistenti ed alla loro estensione areale. In funzione dei risultati ottenuti, dovrà essere presa in considerazione la possibilità di realizzare le opere strutturali su fondazioni profonde.

La fattibilità da attribuire ai due percorsi pedonali è la classe F2 (Fattibilità con normali vincoli).

AREA 7Percorso pedonale a Nord di Via Sacco e VanzettiConsiderazioni geologiche, geomorfologiche e idrologiche

la variante propone l'inserimento del percorso pedonale che si snoda subito a nord di Via Sacco e Vanzetti. Questo percorso è già esistente e si inserisce al margine di una zona nella quale i dati geognostici a disposizione indicano la presenza di una estesa coltre detritica, con spessori rilevanti. Nel sondaggio a disposizione 1F eseguito poco più a monte, sono stati rilevati circa 5 m di coltre detritica costituita da sabbie, litici e blocchi di calcari. Tuttavia la gran parte del percorso è ubicata fuori dal contesto appena descritto, inserendosi in un'area nella quale le sabbie di San Giusto sono subaffioranti.

Pericolosità geologica ed idraulica

La pericolosità geomorfologica redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/r a supporto del vigente RU comunale, attribuisce alla porzione del percorso immediatamente a monte di Via Sacco e Vanzetti le classi di pericolosità elevata G3 e molto elevata G4. La gran parte del percorso, ricade nella pericolosità media classe G2.

In seguito all'approfondimento eseguito in questa fase, che tiene conto anche degli studi di approfondimento dell'assetto geologico e geomorfologico del versante sud di Volterra (Giugno 2010) e della stessa indicazione di pericolosità espressa nelle cartografie del Bacino Toscana Costa (classe PFE) riteniamo di poter confermare i giudizi di pericolosità, già espresse in sede di RU.

La pericolosità idraulica è da considerarsi bassa (I.1) visto il contesto collinare nel quale si pone l'area.

Aspetti sismici e pericolosità sismica locale

Il contesto generale del sottosuolo, porta ad inserire la porzione più bassa del percorso, dove sono ipotizzabili i maggiori spessori di coltre detritica, tra le "zone suscettibili di instabilità" per cedimenti differenziali (CD1), mentre abbiamo inserito la gran parte del percorso tra le "zone stabili suscettibili di amplificazioni locali" caratterizzate da una colonna stratigrafica tipo riconducibile alla zona 1.

La pericolosità sismica locale da attribuire al tratto iniziale del percorso è elevata, classe S3, in quanto la zona è da ricondurre alle quelle "con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi;.....".

Alla restante porzione del percorso la pericolosità sismica locale da attribuire all'area è media, classe S2, inserendo la zona tra le "zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3)" ai sensi del

D.P.G.R. 53/r.

Fattibilità

La Fattibilità degli interventi è stata definita sulla base di quanto previsto dal D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R e dalle normative del PAI Bacino Toscana Costa, riportate nei paragrafi 7 e 9 della presente relazione.

La fattibilità da attribuire alla previsione del percorso, in funzione delle problematiche geomorfologiche riscontrate è la classe F2 (Fattibilità con normali vincoli).

AREA 9Ampliamento cimiteroConsiderazioni geologiche, geomorfologiche e idrologiche

Nella valle che si sviluppa ad Est del cimitero di Volterra, compresa tra le quote di 450 e 470 m.s.l.m. è stata individuata un'area di possibile ampliamento del cimitero.

La zona è caratterizzata da un ampio pianoro delimitato ai bordi da una serie di scarpate che si sviluppano secondo una forma ad anfiteatro. In corrispondenza dei fronti delle scarpate presenti nella parte più alta della valle affiorano livelli francamente calcarenitici, mentre lungo le scarpate presenti a valle dell'area individuata affiorano livelli sabbiosi appartenenti alla formazione delle Sabbie di San Giusto.

La parte centrale della vallecchia individuata per l'ampliamento del cimitero appare ricoperta da una estesa coltre detritica, che si estende verso valle fino in corrispondenza del fondovalle del Botro di Doccia.

A valle dell'area di variante, questa coltre è affetta da alcuni fenomeni di scivolamento, già cartografati nelle indagini di supporto al Piano Strutturale e nelle cartografie redatte a supporto del PAI Bacino Arno. In particolare, una frana quiescente è presente nel tratto a valle dell'area fino in corrispondenza del Botro di Doccia. Inoltre alcuni scivolamenti superficiali si registrano in corrispondenza delle scarpate morfologiche che si sviluppano tra la parte bassa dell'area di variante e la strada sterrata presente più in basso.

All'interno dell'area di variante, la coltre detritica non manifesta segni di disequilibrio, anche grazie alla generale bassa pendenza.

Per determinare lo spessore della coltre abbiamo eseguito un profilo sismico a rifrazione e due misure tomografiche (per i risultati di dettaglio si veda l'allegato Indagine sismica). Dalle indagini eseguite è emerso che la coltre ha uno spessore massimo di circa 10-12 metri nel centro della valle, che tende ad annullarsi verso il bordo.

Dal punto di vista idrologico risalta il fatto che la vallecchia all'interno della quale è stata individuata l'area di variante non presenta alcun impluvio. Tale circostanza è certamente indotta dalla notevole permeabilità della coltre detritica superficiale, che favorisce l'infiltrazione delle acque meteoriche piuttosto che il loro scorrimento in superficie.

Pericolosità geologica ed idraulica

La pericolosità geomorfologica redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/r a supporto del vigente RU comunale, attribuisce all'area in esame la classe G.2 "aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto". In seguito all'approfondimento eseguito a supporto di questa variante, ed alla definizione della presenza di una estesa coltre detritica, nella quale è ipotizzabile una discreta circolazione di acqua, riteniamo più giusto attribuire all'area la Classe G.3 ai sensi del D.P.G.R. 53/r individuando la zona tre le "aree con indizi di instabilità connessi alla

giacitura, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee.....aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche”.

Considerata l'assenza di fenomeni di dissesto, si conferma il quadro delle pericolosità del PAI Arno.

La pericolosità idraulica è da considerarsi bassa (I.1) visto il contesto collinare nel quale si pone l'area.

Aspetti sismici e pericolosità sismica locale

Relativamente agli aspetti sismici, i dati derivati dalle indagini sismiche e le evidenze di campagna, indicano la presenza di un primo spessore di terreni dalle scarse caratteristiche geotecniche, con velocità sismiche V_s comprese tra 180 e 230 m/s, che sovrastano un substrato consistente, costituito dalle sabbie di San Giusto, o dalla porzione basale delle calcareniti, con velocità sismiche V_s di 460m /s.

In funzione di ciò abbiamo inserito la porzione dell'area nella quale insiste la coltre detritica tra le “zone suscettibili di instabilità” per cedimenti differenziali (CD1). Considerando inoltre la genesi della coltre detritica, che deriva per la totalità dai sovrastanti litotipi a prevalenza sabbiosa, non è da escludere la possibilità di fenomeni di liquefazione.

Esternamente all'area, la zona in cui le calcareniti sono subaffioranti è stata inserita tra le “zone stabili suscettibili di amplificazioni locali” caratterizzate da una colonna stratigrafica tipo riconducibile alla zona 1.

In funzione di ciò la pericolosità sismica locale è elevata, classe S3, relativamente all'area di variante da ricondurre alle zone *“con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi;..... zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri”*. Relativamente al contrasto di impedenza, le misure tromometriche indicano picchi corrispondenti a 25,63 Hz con $H/v=2,64$ (Tr15) e 2,89 con $H/V=5,84$ (Tr16) che, tarati con i dati della MASW, indicano spessori della coltre soffice, compresi tra 2 (Tr15) e 8-10 metri (Tr16)

Esternamente all'area di variante, lì dove non affiora la coltre detritica, la pericolosità sismica è media, classe S2.

Fattibilità

La Fattibilità degli interventi è stata definita sulla base di quanto previsto dal D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R e dalle normative del PAI Bacino Fiume Arno, riportate nei paragrafi 7 ed 8 della presente relazione.

La Fattibilità da attribuire all'area di variante è la classe F3 (Fattibilità condizionata).

Oltre alle condizioni di fattibilità dettate dalle suddette normative, riportiamo di seguito ulteriori indicazioni e prescrizioni basate sulle condizioni geologiche, geomorfologiche, idrauliche e sismiche puntuali del sito.

La classe F3 (Fattibilità condizionata) attribuita all'area trova motivazione nella presenza di un primo spessore di coltre detritica, dalle scarse caratteristiche geotecniche, che raggiunge spessori fino a 12 metri, poggiando al di sopra di un substrato consistente. Tale situazione condiziona sia gli aspetti geologico-litotecnici che quelli sismici.

Gli approfondimenti da eseguirsi in sede di piano attuativo o di intervento diretto, devono essere mirati alla caratterizzazione geotecnica dei litotipi del substrato, alla ricostruzione dell'andamento del substrato consistente e alla definizione della circolazione idrica nel substrato.

In via preliminare, si ritiene che siano da adottare fondazioni profonde in grado di ancorarsi all'interno del substrato consistente. In alternativa, l'adozione di fondazioni superficiali dovrà essere adeguatamente motivata in considerazione sia dei possibili cedimenti differenziali che per fenomeni di liquefazione.

Le acque raccolte dalle nuove impermeabilizzazioni dovranno essere accompagnate in tubazione chiusa fino in corrispondenza del Botro di Doccia, oltrepassando la zona cartografata in frana a valle dell'area di variante.

Infine si ritiene di dover escludere l'edificazione per una fascia di 10 metri dal limite lato valle dell'area di variante, per non interferire con la scarpata qui presente, che si sviluppa in corrispondenza di un vecchio muro di contenimento già dissestato in più punti.

AREA 10Previsione di un Piano di recupero per gli Ex Macelli ComunaliConsiderazioni geologiche, geomorfologiche e idrologiche

Immediatamente a valle della Piazza del Bastione, lungo la Via di Porta Diana è presente uno stabile adibito in passato a Macelli Pubblici. L'area si pone ad una quota altimetrica compresa tra 506 e 510 m.s.l.m., in corrispondenza della formazione dei calcari di Volterra. Si tratta di calcareniti detritico-organogene, di colore da grigio a giallo-arancio fossilifere e ben cementate; generalmente si presentano stratificate con sottili intercalazioni di arenarie e siltiti marnose. In alcuni affioramenti presentano una caratteristica cariatatura ed un alto indice di vuoti.

Nell'area d'interesse, lo spessore di questa formazione è valutabile in circa 20-25m. Al di sotto si estendono le sabbie di San Giusto che a loro volta, con spessori valutabili in circa 40 metri, poggiano al di sopra delle argille azzurre plioceniche.

I dati geotecnici a disposizione relativi ad una indagine condotta poco più a valle (prove 17,18 e 19 F), nella stessa litologia, indicano una generale buona consistenza delle calcareniti, al di sopra delle quali però non è raro trovare un primo spessore di terreni alterati dalle mediocri caratteristiche geotecniche. Dal punto di vista geomorfologico l'area si pone in corrispondenza di un crinale blandamente inclinato verso Nord, e non si rileva alcun fenomeno morfologico in atto. Dal punto di vista idrologico, l'area è all'interno del centro abitato e la raccolta ed il deflusso delle acque meteoriche è affidato al sistema fognario.

Pericolosità geologica ed idraulica

La pericolosità geomorfologica redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/r a supporto del vigente RU comunale, attribuisce all'area in esame la classe G.2 "aree con elementi geomorfologici, litologici e giacitureali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto". In seguito all'approfondimento eseguito a supporto di questa variante, riteniamo di poter esprimere lo stesso giudizio ai sensi del D.P.G.R. 53/r, attribuendo all'area la classe di pericolosità geologica G.2

La cartografia redatta dal PAI Bacino Arno, non segnala alcun fenomeno di frana nell'intorno dell'area.

La pericolosità idraulica è da considerarsi bassa (I.1) visto il contesto collinare nel quale si pone l'area.

Aspetti sismici e pericolosità sismica locale

Relativamente agli aspetti sismici, i dati derivati dalle indagini sismiche a disposizione, integrati con quelli dedotti da una misura tromometrica eseguita all'interno dell'area, indicano la presenza di un substrato con velocità sismiche di circa 500m/s, che è da

attribuire sia alle calcareniti che alle sabbie di San Giusto.

Il contatto in profondità con le argille azzurre, che si esplicherebbe comunque all'incirca a 60 m dal p.d.c., non fa registrare alcuna amplificazione sismica. Peraltro le velocità sismiche rilevate per le calcareniti sono molto prossime a quelle attribuibili alle argille plioceniche inalterate. La misura tromometrica effettuata all'interno dell'area (Tr21) non evidenzia né contrasti di impedenza sismica significativa e né picchi di amplificazioni nel campo H/V tra le suddette litologia. Il picco registrato a frequenze pari a 0,31 Hz con H/v= 3,23 è da riferirsi al contatto tra il pliocene e le successioni mioceniche e premioceniche che si potrebbe esplicare a circa 450-500 metri di profondità.

Alla luce di ciò, abbiamo inserito l'area in esame tra le “zone stabili suscettibili di amplificazioni locali” caratterizzate da una colonna stratigrafica tipo riconducibile alla zona 1.

La pericolosità sismica locale da attribuire all'area è media, classe S2, inserendo la zona tra le “*zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3)*” ai sensi del D.P.G.R. 53/r.

Fattibilità

La Fattibilità degli interventi è stata definita sulla base di quanto previsto dal D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R e dalle normative del PAI Bacino Fiume Arno, riportate nei paragrafi 7 ed 8 della presente relazione.

La fattibilità da attribuire all'area è la classe F2 (Fattibilità con normali vincoli), in funzione sia del buon assetto geologico-geomorfologico che degli aspetti sismici sopra descritti.

Oltre alle condizioni di fattibilità dettate dalle suddette normative, riportiamo di seguito ulteriori indicazioni e prescrizioni basate sulle condizioni geologiche, geomorfologiche, idrauliche e sismiche puntuali del sito.

Gli approfondimenti da eseguirsi in sede di piano attuativo o di intervento diretto, oltre alla normale caratterizzazione geotecnica del substrato, dovranno essere mirati all'individuazione di eventuali spessori superficiali di terreni di alterazione delle sottostanti calcareniti, da oltrepassare con i piani fondazionali.

AREA 11Ampliamento parcheggio area archeologicaConsiderazioni geologiche, geomorfologiche e idrologiche

l'area di variante, nella quale è previsto l'allargamento del parcheggio esistente ad Ovest del Teatro Romano, si pone ad una quota altimetrica di circa 500 m.sl.m. Attualmente all'interno dell'area è stato messo in posto uno spessore di materiale da rilevati al fine di portarla alla stessa quota del parcheggio esistente. Dal confronto tra la C.T.R. in scala 1:2.000 e l'attuale stato dei luoghi, il riporto sembra avere spessori massimi inferiori a 2 metri.

Similmente alla zona degli ex macelli, posta poco più ad Est, il substrato dell'area di interesse è costituito dai calcari di Volterra rappresentati da calcareniti detritico-organogene, di colore da grigio a giallo-arancio fossilifere e ben cementate. Sul fronte della scarpata che si estende a sud della zona di variante, sono esposti alcuni affioramenti di calcareniti, che si presentano sia in assetto massiccio, che a strati fortemente carciati.

Nell'area d'interesse, lo spessore di questa formazione è valutabile in circa 20-25m. Al di sotto si estendono le sabbie di San Giusto che a loro volta, con spessori valutabili in circa 40 metri, poggiano al di sopra delle argille azzurre plioceniche.

Dal punto di vista geomorfologico l'area si pone in corrispondenza di un ampio pianoro blandamente inclinato verso Nord, ed al suo interno non si rileva alcun fenomeno morfologico in atto. La scarpata che si estende a Sud della zona, che delimita il nucleo storico dell'abitato di Volterra, è quasi completamente ricoperta da vegetazione strisciante, con presenza di qualche albero di alto fusto.

Un punto della scarpata, che risalta per l'assenza di vegetazione e per un "taglio fresco" delle calcareniti sembra essere stato oggetto di un piccolo crollo di litici.

Più ad Est, nella zona a monte del Teatro romano, nei mesi di Ottobre del corrente anno si è verificato il crollo di alcuni massi dal fronte della scarpata.

Dal punto di vista idrologico, attualmente nell'area in esame non esiste alcuna forma di regimazione e le acque tendono a ristagnare sul terreno.

Pericolosità geologica ed idraulica

La pericolosità geomorfologica redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/r a supporto del vigente RU comunale, attribuisce all'area in esame la classe G.2 "aree con elementi geomorfologici, litologici e giacitureali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto", mettendo comunque in evidenza la presenza della scarpata a valle del parcheggio. In seguito all'approfondimento eseguito a supporto di questa variante, riteniamo di poter esprimere lo stesso giudizio ai sensi del D.P.G.R. 53/r, attribuendo all'area la classe di pericolosità geologica G.2. Alla scarpata che si estende al di fuori dell'area di variante, lungo il suo lato Sud, riteniamo invece di attribuire la classe G3, pericolosità elevata. In quanto ricadente all'interno delle "aree con indizi di instabilità

connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia,.....”

La cartografia redatta dal PAI Bacino Arno, non segnala alcun fenomeno di frana nell'intorno dell'area.

La pericolosità idraulica è da considerarsi bassa (I.1) visto il contesto collinare nel quale si pone l'area.

Aspetti sismici e pericolosità sismica locale

Relativamente agli aspetti sismici, i dati derivati dalle indagini sismiche a disposizione, consistenti sia in un profilo sismico a rifrazione che in alcuni sondaggi in sismica passiva eseguiti di recente per l'analisi dei dissesti che hanno interessato la scarpata a monte del Teatro Romano, indicano la presenza di un substrato con velocità sismiche di circa 500 m/s, che è attribuire alle calcareniti.

Il contatto in profondità con le argille azzurre, che si esplicherebbe comunque all'incirca a 60 m dal p.d.c., non fa registrare alcuna amplificazione sismica così come evidenziato nelle misure tromometriche a disposizione (Tr1D...6D).

Alla luce di ciò, abbiamo inserito l'area in esame tra le “zone stabili suscettibili di amplificazioni locali” caratterizzate da una colonna stratigrafica tipo riconducibile alla zona 1. In corrispondenza del fronte della scarpata che si estende a Sud dell'area, abbiamo inoltre evidenziato con un sovra segno la possibilità di amplificazione sismica per effetti topografici.

La pericolosità sismica locale da attribuire all'area è media, classe S2, inserendo la zona tra le “zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3)” ai sensi del D.P.G.R. 53/r.

Fattibilità

La Fattibilità degli interventi è stata definita sulla base di quanto previsto dal D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R e dalle normative del PAI Bacino Fiume Arno, riportate nei paragrafi 7 ed 8 della presente relazione.

La fattibilità da attribuire all'area è la classe F2 (Fattibilità con normali vincoli), in funzione sia del buon assetto geologico-geomorfologico che degli aspetti sismici sopra descritti.

Oltre alle condizioni di fattibilità dettate dalle suddette normative, riportiamo di seguito ulteriori indicazioni e prescrizioni basate sulle condizioni geologiche, geomorfologiche, idrauliche e sismiche puntuali del sito.

Gli approfondimenti da eseguirsi in sede di progetto esecutivo del parcheggio, oltre alla normale caratterizzazione geotecnica del substrato, dovranno riguardare anche la stabilità delle alberature presenti lungo la scarpata a monte del parcheggio e la presenza di blocchi litoidi in disequilibrio per i quali si potrebbero rendere necessarie operazioni preventive di disaggio.

AREA 12**Previsione di un parcheggio interrato lungo la Via Pisana, angolo Via Santo Stefano****Considerazioni geologiche, geomorfologiche e idrologiche**

l'area individuata per la previsione di un parcheggio interrato è posta alla quota di 506 m.s.l.m., lungo la Via Pisana all'angolo con la Via Santo Stefano, in corrispondenza di un parcheggio a raso già esistente.

Il substrato dell'area in esame è costituito dalla formazione dei calcari di Volterra, nella loro porzione basale, costituita da sabbie arenacee da addensate a cementate, affioranti sia poco a sud lungo la Via Trento e Trieste che poco a Nord subito al di sotto delle mura. Nell'area d'interesse, lo spessore di questa formazione è valutabile in circa 10m. Al di sotto si estendono le sabbie di San Giusto che a loro volta, con spessori valutabili in circa 40 metri, poggiano al di sopra delle argille azzurre plioceniche.

I dati geotecnici a disposizione indicano una generale buona consistenza delle calcareniti. Dal punto di vista geomorfologico l'area individuata per il parcheggio è ubicata in corrispondenza di un piccolo pianoro che si estende lungo la linea di spartiacque tra il Bacino dell'Arno e quello del Cecina ed al suo interno non si rileva alcun fenomeno geomorfologico.

Dal punto di vista idrologico, l'area è all'interno del centro abitato e la raccolta ed il deflusso delle acque meteoriche è affidato al sistema fognario.

Pericolosità geologica ed idraulica

La pericolosità geomorfologica redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/r a supporto del vigente RU comunale, attribuisce all'area in esame la classe G.2 "aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto". In seguito all'approfondimento eseguito a supporto di questa variante, riteniamo di poter esprimere lo stesso giudizio ai sensi del D.P.G.R. 53/r, attribuendo all'area la classe di pericolosità geologica G.2.

La cartografia redatta dal PAI Bacino Arno, non segnala alcun fenomeno di frana nell'intorno dell'area.

La pericolosità idraulica è da considerarsi bassa (I.1) visto il contesto collinare nel quale si pone l'area.

Aspetti sismici e pericolosità sismica locale

Relativamente agli aspetti sismici, i dati a disposizione, integrati con quelli dedotti da una misura tromometrica eseguita all'interno dell'area, indicano la presenza di un substrato che non dà luogo ad amplificazioni sismiche. Anche il contatto in profondità con le argille azzurre, che si esplicherebbe comunque all'incirca a 50 m dal p.d.c., non fa registrare

alcuna amplificazione sismica così come evidenziato nella misura tromometrica effettuata all'interno dell'area. Peraltro le velocità sismiche rilevate per le calcareniti sono molto prossime a quelle attribuibili alle argille plioceniche inalterate.

i due picchi registrati nel sondaggio in sismica passiva Tr22 a 0,31 Hz per $H/v= 2,80$ e a 1,40 Hz per $H/v= 2,53$ sono da riferirsi al contatto tra il pliocene e le successioni mioceniche e premioceniche che in quest'area si potrebbe esplicitare a profondità minori rispetto a quanto registrato lungo il versante Nord di Volterra, ma sempre superiori a 150 m.

Alla luce di ciò, abbiamo inserito l'area in esame tra le “zone stabili suscettibili di amplificazioni locali” caratterizzate da una colonna stratigrafica tipo riconducibile alla zona 1.

La pericolosità sismica locale da attribuire all'area è media, classe S2, inserendo la zona tra le “zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3)” ai sensi del D.P.G.R. 53/r.

Fattibilità

La Fattibilità degli interventi è stata definita sulla base di quanto previsto dal D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R e dalle normative del PAI Bacino Fiume Arno, riportate nei paragrafi 7 ed 8 della presente relazione.

La Fattibilità da attribuire all'area di variante è la classe F3 (Fattibilità condizionata).

Oltre alle condizioni di fattibilità dettate dalle suddette normative, riportiamo di seguito ulteriori indicazioni e prescrizioni basate sulle condizioni geologiche, geomorfologiche, idrauliche e sismiche puntuali del sito.

Visto il contesto urbano nel quale si inserisce l'intervento, sarà necessario prevedere opere di sostegno degli scavi a salvaguardia degli edifici esistenti.

Nelle fasi di indagine dovrà essere monitorata la quota della falda in piezometri da installarsi nei fori dei sondaggi, fino alla profondità della massima quota di scavo prevista.

AREA 13Nuova destinazione residenziale pubblicaConsiderazioni geologiche, geomorfologiche e idrologiche

L'area di variante da destinarsi ad edificazione residenziale pubblica è posta a monte del Piazzale delle Colombaie, immediatamente a nord ovest delle scuole medie.

Il perimetro di zona si sviluppa a quote comprese tra 460 e 470 m.sl.m., al piede della scarpata di raccordo con il centro storico di Volterra.

I dati geotecnici a disposizione consistono in alcune prove penetrometriche e due sondaggi eseguiti alla stessa altezza, poco più a nord, nello stesso contesto geologico.

Le prove penetrometriche dinamiche evidenziano la presenza di un primo spessore di terreni dalle mediocri caratteristiche fino a profondità pari a circa 6-8 m dal p.d.c. al di sotto del quale si estendono terreni molto consistenti.

Confrontando tali dati con le evidenze dei sondaggi, il detrito risulta essere costituito da sabbie, sabbie limose, blocchi e frammenti di sabbie cementate, che derivano dal disfacimento dei livelli sovrastanti, ridepositati al piede della scarpata, mentre le litologia consistenti sottostanti sono rappresentate da livelli di sabbie cementate della formazione delle sabbie di San Giusto.

Queste poggiano a loro volta sul substrato argilloso pliocenico, che nell'area in esame si estende a partire dalla quota di 446 m.s.l.m.

Dal punto di vista geomorfologico, durante i sopralluoghi, non abbiamo rilevato fenomeni di dissesto attivi, anche se percorrendo l'intero versante in direzione Nord, si rintracciano indizi diffusi di lievi scivolamenti della coltre superficiale. Inoltre sono ben noti i problemi legati ai cedimenti diffusi che si sono registrati sulla gran parte degli edifici realizzati in quest'area.

Dal punto di vista idrologico, le acque meteoriche provenienti da monte, si infiltrano all'interno della coltre per poi scorrere al contatto con le sottostanti argille grigie.

Pericolosità geologica ed idraulica

La pericolosità geomorfologica redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/r a supporto del vigente RU comunale, attribuisce alla parte più bassa dell'area la classe G3, pericolosità elevata, e la classe G2 pericolosità media alla zona più alta.

Tale giudizio di pericolosità deriva non tanto dalla presenza di fenomeni di dissesto quiescenti, che non sono cartografati nell'area (vedasi tavola B3 del Piano strutturale), ma dalla presenza della coltre detritica per cui l'area è da considerarsi tra quelle con *"con indizi di instabilità connessi alla giacitura, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee.....aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche"*.

Anche nel corso degli studi di approfondimento delle fragilità del versante sud di Volterra è risultato che nell'area non insistono fenomeni di dissesto, ma piuttosto è presente una estesa copertura detritica.

Anche la cartografia redatta dal PAI Bacino Toscana Costa, inserisce la gran parte dell'area all'interno della classe PFE (Pericolosità elevata).

A seguito dell'approfondimento eseguito a supporto di questa variante, riteniamo di dover ampliare leggermente verso monte la classe G3, in funzione della presenza della coltre detritica. Si precisa che l'inserimento in tale classe è dovuto non alla presenza di fenomeni di dissesto, ma alla presenza della coltre detritica, che nel complesso deve essere considerata un terreno con scadenti caratteristiche geotecniche, sia per l'estrema variabilità che per il basso grado di addensamento.

La pericolosità idraulica è da considerarsi bassa (I.1) visto il contesto collinare nel quale si pone l'area.

Aspetti sismici e pericolosità sismica locale

In questo settore dell'abitato di Volterra, non abbiamo rintracciato indagini sismiche che fossero rappresentative del contesto geologico rilevato, per cui, considerando anche la rilevanza dell'intervento, abbiamo ritenuto di dover eseguire sia una misura di microtremore che un profilo sismico del tipo MASW. Gli esiti sono riportati in allegato, i dati acquisiti indicano la presenza di un substrato con velocità sismiche di 290-300 m/s per i primi 22 metri da p.d.c., con una piccola inversione di velocità a circa 8,20 m dal p.d.c.

Questa inversione potrebbe corrispondere allo spessore della coltre detritica, che in questa zona ha una marcata componente di blocchi e litici, anche di notevoli dimensioni derivati dal disfacimento delle calcareniti sovrastanti.

Il contatto in profondità con le argille azzurre, che si esplica pochi metri più in basso non ha fatto registrare variazioni significative delle velocità sismiche

La misura tromometrica Tr4 eseguita all'interno dell'area non evidenzia contrasti di impedenza sismica significativa e picchi di amplificazioni nel campo H/V tra queste litologie.

Il massimo del rapporto H/V alla frequenza di 0.31 è da riferirsi al contatto tra il pliocene e le successioni mioceniche e premioceniche che si potrebbe esplicare a circa 450-500 metri di profondità.

La presenza della coltre detritica, benché non produca amplificazioni stratigrafiche significative, comporta l'inserimento dell'area di variante tra le "zone suscettibili di instabilità" per cedimenti differenziali (CD1).

In funzione di ciò la pericolosità sismica locale è elevata, classe S3, da ricondurre alle zone "con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi;".

Fattibilità

La Fattibilità degli interventi è stata definita sulla base di quanto previsto dal D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R e dalle normative del PAI Bacino Toscana Costa, riportate nei paragrafi 7 e 9 della presente relazione.

La fattibilità da attribuire all'area è la classe F4 (Fattibilità limitata), in funzione della presenza di terreni dalle non buone caratteristiche geotecniche, che si estendono in profondità per spessori complessivi che possono essere computati nell'ordine di 8-10 metri, e che poggiano al di sopra del substrato sabbioso.

Oltre alle condizioni di fattibilità dettate dalle suddette normative, riportiamo di seguito ulteriori indicazioni e prescrizioni basate sulle condizioni geologiche, geomorfologiche, idrauliche e sismiche puntuali del sito.

Con le conoscenze finora acquisite, si può concludere che per l'intervento in progetto sarà necessario porre in opera fondazioni profonde del tipo a palo di grosso diametro (a partire da 400 mm).

Nella sezione in allegato, a solo scopo indicativo, riportiamo una possibile dimensione dei pali di fondazione da porre in opera. In particolare, le dimensioni dei pali (lunghezza 25 metri e diametro 600 mm) simulano le condizioni più cautelative, nel caso in cui gli spessori delle sabbie consistenti al di sotto dell'area di intervento dovessero risultare esigui e non in grado di contrastare i carichi degli interventi in progetto. In tale ipotesi, i pali dovranno oltrepassare le sabbie ed ancorarsi nelle argille plioceniche sfruttando l'azione coesiva di tale litologia. Al contrario, se lo spessore di sabbie dovesse risultare consistente, allora si potrà valutare la possibilità di realizzare pali di minor lunghezza, incastrandoli all'interno delle sabbie.

Le dimensioni e la profondità dei pali dovranno essere motivo di approfondimento in sede di piano attuativo o di intervento diretto. Gli approfondimenti da eseguirsi, dovranno essere mirati alla caratterizzazione geotecnica ed alla ricostruzione dettagliata dell'andamento del substrato consistente, da eseguirsi mediante indagini geognostiche dirette quali sondaggi a carotaggio continuo con prelievo di campioni indisturbati e caratterizzazione dei livelli granulari con prove SPT in foro.

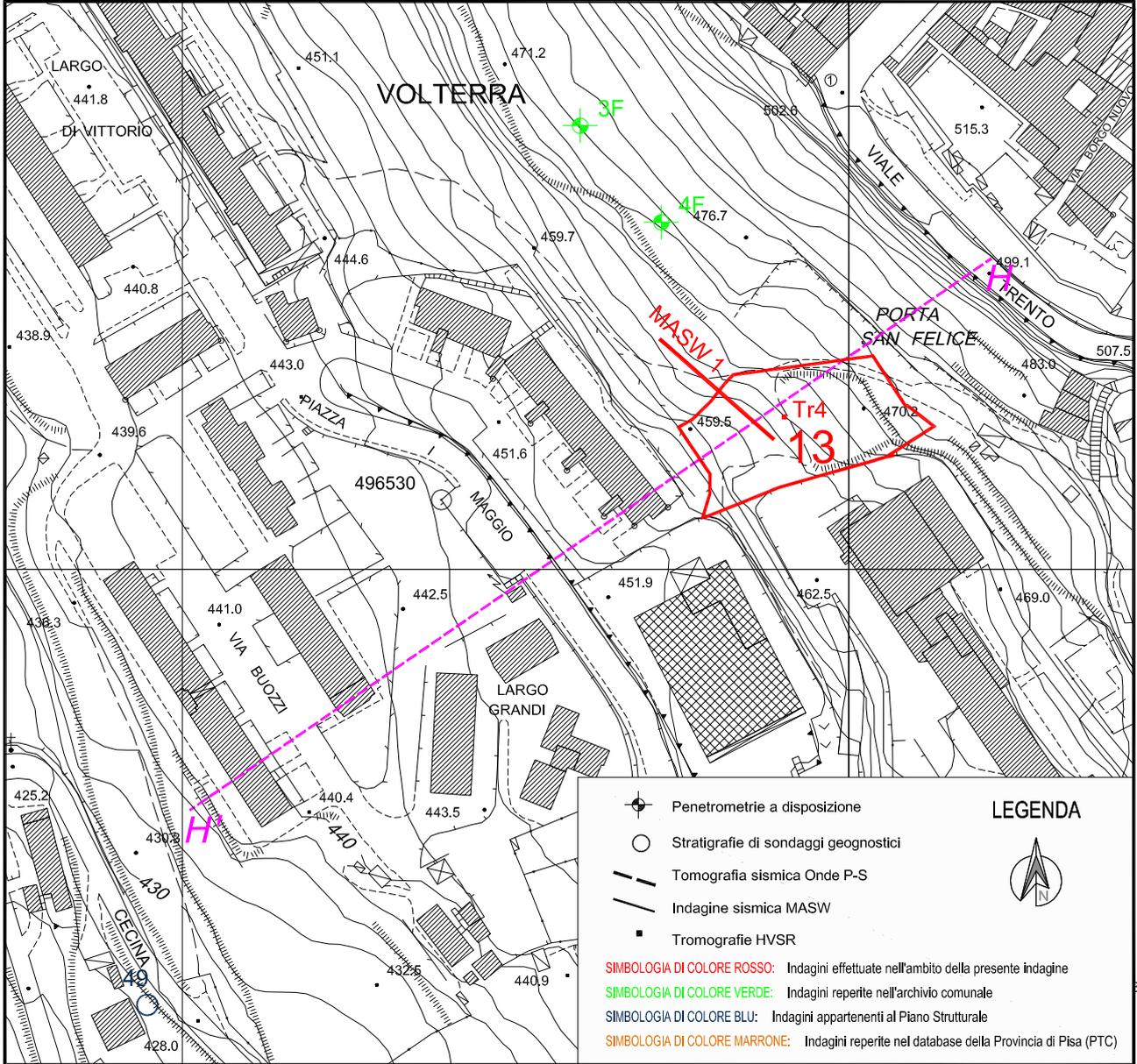
Considerata la variabilità granulometrica della coltre, così come riscontrata nei sondaggi eseguiti nei dintorni, si ritiene di poter escludere la possibilità di fenomeni di liquefazione.

Dato il contesto urbano nel quale l'intervento si inserisce, le acque raccolte dalle nuove impermeabilizzazioni verranno convogliate verso il sistema fognario.

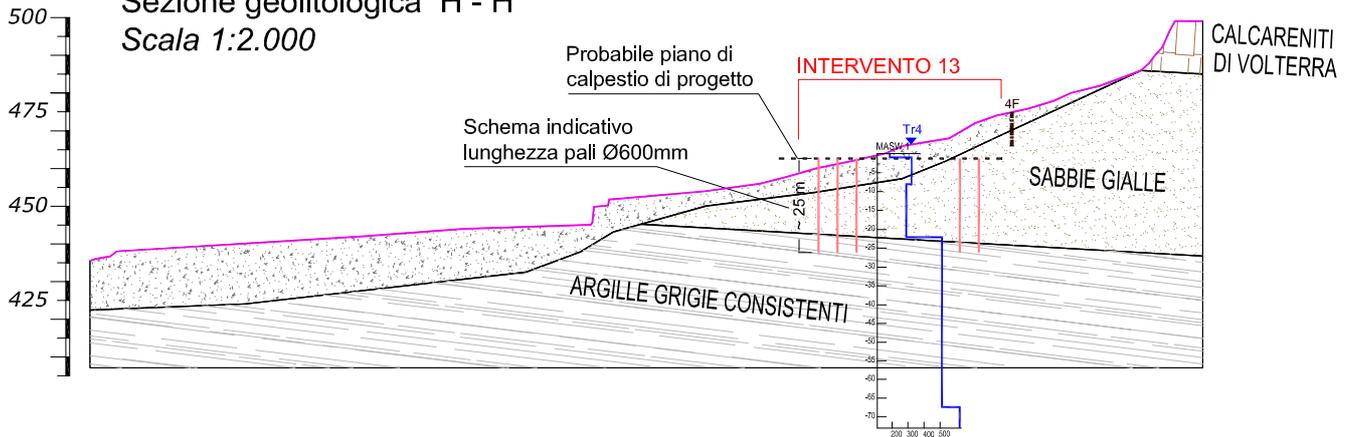
Infine, allo scopo di non aggravare il carico idrico del sistema fognario, nelle situazioni di piogge intense, potrà essere valutata la possibilità di porre in opera sistemi di trattenimento e di lento rilascio quali vasche di prima pioggia. Nel caso si volesse avere anche una riserva idrica, le cisterne potranno essere sovradimensionate in funzione dei quantitativi di acqua che si ritiene di accumulare.

PLANIMETRIA GENERALE

Variante gestionale al R.U. di Volterra, intervento 13
Scala 1:2.000



INTERVENTO n.13
Sezione geolitologica H - H'
Scala 1:2.000



AREA 14Previsione di Nuova edificazione lungo la Via LandiniConsiderazioni geologiche, geomorfologiche e idrologiche

La zona di previsione per una nuova edificazione è posta lungo la Via Landini poco a nord della parte più alta del Botro dello Sgricciolo, a quote comprese tra 438 e 442 m.s.l.m.

Dal punto di vista geologico, ci troviamo all'interno della formazione delle argille azzurre, poco al di sotto del contatto con le sabbie di San Giusto.

I dati geognostici più significativi dell'area in esame sono rappresentati da due sondaggi S8 ed S10 a disposizione che hanno intercettato entrambi un primo spessore di coltre detritica con spessori variabili tra 3 ed 8 metri. Il sondaggio S8 eseguito più a valle è stato attrezzato con inclinometro e le misure eseguite nel corso delle indagini di approfondimento delle fragilità geomorfologiche del versante sud, evidenziarono un lento scivolamento lungo un piano posto a circa 18 m dal p.d.c. La frana in oggetto, di discrete dimensioni, si sviluppa al margine del Botro dello Sgricciolo ed arriva ad interessare alcuni fabbricati posti lungo la Via Landini e la stessa sede stradale. Il ciglio della frana è individuabile circa 40 metri a valle della zona di variante.

Dal punto di vista idrologico, non esiste alcun sistema di regimazione in questa porzione di versante, e le acque meteoriche ruscellano in superficie per poi infiltrarsi all'interno della coltre e scorrere al contatto con le sottostanti argille grigie.

Pericolosità geologica ed idraulica

La pericolosità geomorfologica redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/r a supporto del vigente RU comunale, attribuisce all'area in esame la classe G.2 pericolosità media.

In seguito all'approfondimento eseguito a supporto di questa variante, riteniamo più giusto attribuire all'area la Classe G.3 ai sensi del D.P.G.R. 53/r, escludendo la presenza di fenomeni di dissesto quiescente all'interno dell'area, ma individuando la zona tre le ".....aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche".

La cartografia redatta dal PAI Bacino Toscana Costa, segnala un'ampia zona a pericolosità elevata e molto elevata fuori ed a valle della zona di intervento, in corrispondenza della frana descritta nel precedente paragrafo.

La pericolosità idraulica è da considerarsi bassa (I.1) visto il contesto collinare nel quale si pone l'area.

Aspetti sismici e pericolosità sismica locale

Relativamente agli aspetti sismici, i dati derivati dalle indagini sismiche a disposizione, integrati con quelli dedotti da una misura tromometrica eseguita all'interno dell'area, indicano la presenza di un substrato argilloso, con velocità sismiche di circa 350 m/s

crescenti in profondità, al di sopra del quale si estende la coltre detritica alterata con Vs di circa 200 m/s.

Nella misura tromometrica, il flesso che si sviluppa a partire dai 4/5 Hz, e che trova il picco H/V a 2.22, può essere ricondotto alla presenza di argille grigie poco consistenti a profondità comprese tra 10 e 20 metri dal p.d.c. che sovrastano alle argille consistenti. Il primo spessore, entro i 10 m dal p.d.c. è invece da ricondurre alla coltre detritica di disfacimento delle sovrastanti sabbie. La stratigrafia ricostruita è compatibile con i dati rilevati nei sondaggi S8 ed S10 (vedasi appendici)

In funzione di ciò abbiamo inserito l'area di variante tra le "zone suscettibili di instabilità" per cedimenti differenziali (CD2).

La pericolosità sismica locale da attribuire all'area è elevata, classe S3, da ricondurre alle zone *"con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi"*.

Fattibilità

La Fattibilità degli interventi è stata definita sulla base di quanto previsto dal D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R e dalle normative del PAI Bacino Toscana Costa, riportate nei paragrafi 7 e 9 della presente relazione.

La Fattibilità da attribuire all'area di variante è la classe F3 (Fattibilità condizionata).

Oltre alle condizioni di fattibilità dettate dalle suddette normative, riportiamo di seguito ulteriori indicazioni e prescrizioni basate sulle condizioni geologiche, geomorfologiche, idrauliche e sismiche puntuali del sito.

La classe F3 (Fattibilità condizionata), trova motivazione nella presenza di un primo spessore di coltre detritica, con scarse caratteristiche geotecniche, che poggia al di sopra del substrato argilloso pliocenico.

Come è stato osservato nei numerosi sondaggi a disposizione effettuati lungo il versante sud di Volterra, le argille grigie, presentano un primo spessore poco consistente, che nell'area in esame potrebbe raggiungere i 20 m dal p.d.c.

Tale situazione condiziona sia gli aspetti geologico-litotecnici che quelli sismici.

Gli approfondimenti da eseguirsi in sede di piano attuativo o di intervento diretto, devono essere mirati alla caratterizzazione geotecnica delle litologie caratteristiche, alla ricostruzione dell'andamento del substrato consistente e alla definizione della circolazione idrica ipodermica.

In via preliminare, si ritiene che siano da adottare fondazioni profonde in grado di ancorarsi all'interno del substrato consistente. Le dimensioni e la profondità dei pali dovranno essere motivo di approfondimento in sede di piano attuativo o di intervento diretto. Gli approfondimenti da eseguirsi, dovranno essere mirati alla caratterizzazione geotecnica ed alla ricostruzione dettagliata dell'andamento del substrato consistente, da eseguirsi mediante indagini geognostiche dirette quali sondaggi a carotaggio continuo con

prelievo di campioni indisturbati.

I campioni dovranno essere prelevati a più altezze all'interno delle argille grigie in modo da evidenziare l'eventuale presenza di un primo spessore di argille dalle mediocri caratteristiche geotecniche rimaneggiato, che dovrà essere superato dalle fondazioni profonde.

In ogni caso, si consigliano pali di grosso diametro in grado di contrastare eventuali sforzi di taglio.

Considerata la variabilità litologica/granulometrica della coltre, così come riscontrata nei sondaggi eseguiti nei dintorni, si ritiene di poter escludere la possibilità di fenomeni di liquefazione.

AREA 15Area di trasformazione ATPA9 edificio ex LiviConsiderazioni geologiche, geomorfologiche e idrologiche

L'edificio denominato ex Livi è inserito nell'area ospedaliera di Santa Chiara. Attualmente l'edificio è dismesso ed è in stato di abbandono.

L'area è posta ad una quota altimetrica di circa 480 m.s.l.m., dal punto di vista geologico, il sottosuolo è costituito dalla porzione sommitale delle Sabbie di San Giusto, immediatamente al di sotto del contatto con i Calcari di Volterra.

Relativamente agli aspetti geomorfologici, l'area è ubicata per la gran parte in corrispondenza di un ampio pianoro, delimitato verso valle da una scarpata morfologica che genera dislivelli massimi pari a 8-10 metri.

La scarpata si sviluppa interamente all'interno delle Sabbie di San Giusto e non presenta segni di attività. Il versante a valle della scarpata, degrada debolmente verso il sottostante impluvio, interrotto alla quota di circa 450 m.s.l.m. da una ulteriore scarpata che si genera al contatto tra le sabbie e le sottostanti argille azzurre.

Pericolosità geologica ed idraulica

La pericolosità geomorfologica redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/r a supporto del vigente RU comunale, attribuisce all'intera area in esame la classe G.2 pericolosità media,

In seguito all'approfondimento eseguito a supporto di questa variante, riteniamo di poter confermare tale giudizio di pericolosità, attribuendo però alla zona della scarpata la classe G3 ai sensi del D.P.G.R. 53/r, escludendo comunque la presenza di fenomeni di dissesto, ma individuando la zona tre le *".....aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura"*.

La cartografia redatta dal PAI Bacino Fiume Arno, non segnala alcuna zona a pericolosità nell'intorno dell'area di variante.

La pericolosità idraulica è da considerarsi bassa (I.1) visto il contesto collinare nel quale si pone l'area.

Aspetti sismici e pericolosità sismica locale

Le misure tromometriche ed i profili sismici eseguiti nel corso della presente indagine, nello stesso contesto litologico dell'area di variante (vedasi indagine sismica Tr4, Tr7, Tr8, Tr23, MASW1, MASW5) non evidenziano contrasti di impedenza sismica significativa e picchi di amplificazioni nel campo H/V tra le litologia del sottosuolo (Sabbie di San Giusto

ed Argille plioceniche).

Considerata l'evidenza della presenza di sabbie addensate subaffioranti, abbiamo inserito l'area in esame tra le "zone stabili suscettibili di amplificazioni locali" caratterizzate da una colonna stratigrafica tipo riconducibile alla zona 1. Lungo l'intera scarpata, che delimita verso valle l'area di variante, abbiamo inoltre evidenziato con un sovra segno la possibilità di amplificazione sismica per effetti topografici.

La pericolosità sismica locale da attribuire all'area è media, classe S2, inserendo la zona tra le "zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3)" ai sensi del D.P.G.R. 53/r.

Fattibilità

La Fattibilità degli interventi è stata definita sulla base di quanto previsto dal D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R e dalle normative del PAI Bacino Fiume Arno, riportate nei paragrafi 7 ed 8 della presente relazione.

Gli interventi previsti ammettono destinazioni socio-sanitarie. Gli interventi saranno definiti in apposito Piano di recupero, dove siano contenute anche soluzioni per la funzionalità del sistema degli spazi pubblici e di uso pubblico, con specifico riguardo al sistema della mobilità e della sosta. E' ammesso, a tal fine, lo spostamento dell'attuale parcheggio, che può essere, in tal caso, inserito all'interno del Piano attuativo.

La fattibilità di tali interventi corrisponde alla classe F2. Le indagini da condurre in fase di piano attuativo dovranno verificare puntualmente le condizioni di stabilità della scarpata che delimita verso valle l'area di variante

AREA 16Percorso pedonale a valle di Via Trento e TriesteConsiderazioni geologiche, geomorfologiche e idrologiche

la variante propone l'inserimento del percorso pedonale che si snoda a valle della Via Trento e Trieste lungo una scarpata morfologica che si sviluppa all'interno delle sabbie di San Giusto. Le evidenze delle sabbie visibili in affioramento sia lungo la Via Trento e Trieste che poco più a valle, indicano la presenza di livelli di sabbie da addensati a cementati che consentono la persistenza di porzioni di versante con pendenze elevate fino a 40°. Dai sopralluoghi eseguiti, è emerso che la coltre superficiale alterata ha spessori generalmente esigui, lasciando intravedere in più punti le sabbie consistenti.

Pericolosità geologica ed idraulica

La pericolosità geomorfologica redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/r a supporto del vigente RU comunale, attribuisce alle aree in esame la classe G.2 *“aree con elementi geomorfologici, litologici e giacitureali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto”*, segnalando comunque la presenza della scarpata.

In seguito all'approfondimento eseguito a supporto di questa variante, riteniamo di poter esprimere lo stesso giudizio ai sensi del D.P.G.R. 53/r, attribuendo all'area la classe di pericolosità geologica G.2. La cartografia redatta dal PAI Bacino Toscana Costa, non segnala alcun fenomeno di frana nell'intorno dell'area. La pericolosità idraulica è da considerarsi bassa (I.1) visto il contesto collinare nel quale si pone l'area.

Aspetti sismici e pericolosità sismica locale

Relativamente agli aspetti sismici, vista l'evidenza della presenza di sabbie addensate subaffioranti, abbiamo inserito l'area in esame tra le *“zone stabili suscettibili di amplificazioni locali”* caratterizzate da una colonna stratigrafica tipo riconducibile alla zona 1. Lungo l'intera scarpata, abbiamo inoltre evidenziato con un sovra segno la possibilità di amplificazione sismica per effetti topografici.

La pericolosità sismica locale da attribuire all'area è media, classe S2, inserendo la zona tra le *“zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3)”* ai sensi del D.P.G.R. 53/r.

Fattibilità

La Fattibilità degli interventi è stata definita sulla base di quanto previsto dal D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R e dalle normative del PAI Bacino Toscana Costa, riportate nei paragrafi 7 e 9 della presente relazione. La fattibilità da attribuire alla previsione del percorso, è la classe F2 (Fattibilità con normali vincoli). Le condizioni alla trasformazione consistono nel rilievo puntuale delle condizioni di stabilità della porzione di scarpata interessata dall'intervento in progetto.

AREE 17-18

Previsione di un nuovo edificio destinato a servizi per l'assistenza sociosanitaria riferiti a centri di assistenza, variazione di destinazione dell'ex edificio della Polizia Stradale con possibilità di struttura commerciale di vicinato

Considerazioni geologiche, geomorfologiche e idrologiche

Le due aree di variante sono ubicate immediatamente a valle della SS 68 subito ad Ovest dell'accesso all'ospedale, a quote altimetriche comprese tra 490 e 510 m.s.l.m.

Le zone ricadono nella parte più alta della valle del Botro Pinzano, che nasce immediatamente a valle della zona destinata a servizi per l'assistenza. Dal punto di vista geologico, il substrato delle due aree è rappresentato dalla porzione più elevata della successione stratigrafica delle argille azzurre plioceniche, nella zona immediatamente sottostante il contatto con le sabbie della formazione delle Sabbie di San Giusto, che affiorano sia ad Ovest che ad Est della zona lungo i due rilievi sovrastanti. Durante i sopralluoghi effettuati, abbiamo potuto verificare come al di sopra delle argille plioceniche, sia presente una estesa copertura detritica avente composizione mista tra i sedimenti fini argillosi e quelli più grossolani delle sabbie e delle calcareniti.

I due sondaggi eseguiti in passato nella zona della caserma della Polizia Stradale avevano evidenziato la presenza di argille azzurre consistenti a partire dai 6 m dal p.d.c., che in profondità, alla quota di 8-9 m dal p.d.c. diventano molto consistenti. La porzione superiore, compresa nei primi metri da p.d.c. è risultata invece costituita da terreni a composizione mista tra argille, argille sabbiose e piccoli trovanti (num. 103).

Dal punto di vista geomorfologico, il versante sottostante le due aree di variante presenta alcune locali contro pendenze e piccoli segnali di scivolamenti superficiali, che si sviluppano al contatto tra la coltre detritica superficiale ed il substrato argilloso. Nella zona immediatamente a valle dell'area destinata a servizi, abbiamo individuato un piccolo salto morfologico, che generando un dislivello di circa 1 metro, si estende parallelamente al versante per una lunghezza complessiva di circa 70 metri.

Dal punto di visto idrologico, le acque di infiltrazione meteorica di infiltrano nel primo spessore di coltre superficiale scorrendo poi al contatto con le sottostanti argille. Da quanto risulta dalle notizie raccolte sul posto, tale circolazione ipodermica risulta particolarmente marcata nel periodo invernale, tant'è che a monte dell'abitazione presente poco più a valle, è stato realizzato un sistema di drenaggio per l'allontanamento delle acque di infiltrazione, che tendevano ad allagare il piano seminterrato.

Pericolosità geologica ed idraulica

La pericolosità geomorfologica redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/r a supporto del vigente RU comunale, attribuisce alle aree in esame la classe G.2 "aree con elementi

geomorfologici, litologici e giacitureali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto". A seguito dell'approfondimento eseguito a supporto di questa variante, ed alla definizione della presenza di una estesa coltre detritica, nella quale è ipotizzabile una discreta circolazione di acqua, e sono stati rilevati locali scivolamenti superficiali riteniamo più giusto attribuire all'area la Classe G.3 ai sensi del D.P.G.R. 53/r alla zona più ad Est relativa alla variante per l'edificio destinato a servizi per l'assistenza sociosanitaria, individuando la zona tre le "aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee.....aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche".

Alla zona di variante posta più ad Ovest, in funzione della minore acclività dei luoghi, riteniamo di poter confermare la classe G2 ai sensi del D.P.G.R. 53/r.

Considerata l'assenza di fenomeni di dissesto, si conferma il quadro delle pericolosità del PAI Arno.

La pericolosità idraulica è da considerarsi bassa (I.1) visto il contesto collinare nel quale si pone l'area.

Aspetti sismici e pericolosità sismica locale

Relativamente agli aspetti sismici, abbiamo provveduto ad eseguire un profilo del tipo MASW, e tre misure tomometriche nella zona immediatamente a valle della zona di variante per l'edificio destinato a servizi.

Relativamente al profilo MASW 2, riteniamo che si possano associare i primi 3 metri dal p.d.c. con $V_s = 165$ m/s alla coltre detritica, mentre i successivi 8,50 metri, fino alla profondità dal p.d.c. di 11,40m, con V_s pari a 270 m/s sono da riferirsi alla prima porzione delle argille poco consistenti. Ancora più in profondità, le velocità riscontrate pari a 360-440 m/s sono da riferirsi alle argille consistenti.

Il confronto dei grafici dei tre sondaggi in sismica passiva (Tr12, Tr13 e tr14) indicano alcuni deboli picchi nel campo delle frequenze comprese tra 15 e 37 Hz, indicativi di variazioni litologiche comprese entro i primi 4 m dal p.d.c.

In funzione di ciò abbiamo inserito l'area di variante tra le "zone suscettibili di instabilità" per cedimenti differenziali (CD2).

La pericolosità sismica locale da attribuire all'area è elevata, classe S3, da ricondurre alle zone "con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi".

Fattibilità

La Fattibilità degli interventi è stata definita sulla base di quanto previsto dal D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R e dalle normative del PAI Bacino Fiume Arno, riportate nei paragrafi 7 ed 8 della presente relazione.

Oltre alle condizioni di fattibilità dettate dalle suddette normative, riportiamo di seguito ulteriori indicazioni e prescrizioni basate sulle condizioni geologiche, geomorfologiche,

idrauliche e sismiche puntuali del sito.

Relativamente alla zona di variante per l'edificio destinato a servizi, la fattibilità da attribuire all'area è la classe F3 (Fattibilità condizionata), in funzione della presenza di un primo spessore di coltre detritica, presumibilmente con scarse caratteristiche geotecniche, che poggia al di sopra di un primo spesso di argille grigie anch'esse poco consistenti, per uno spessore complessivo di almeno 12 metri L'assetto è poi ulteriormente complicato dall'acclività medio-elevata dei luoghi che condiziona fortemente la progettazione dell'intervento.

Gli approfondimenti da eseguirsi in sede di piano attuativo o di intervento diretto, devono essere mirati alla caratterizzazione geotecnica dei litotipi del sottosuolo, alla ricostruzione dell'andamento del substrato consistente e alla definizione della circolazione idrica nel substrato.

In via preliminare, si ritiene che siano da adottare fondazioni profonde in grado di ancorarsi all'interno delle argille compatte, oltrepassando il primo spessore di argille poco consistenti. In alternativa, l'adozione di fondazioni superficiali dovrà essere adeguatamente motivata in considerazione sia dei possibili cedimenti differenziali che dell'acclività dei luoghi.

Nel corso delle indagini dovrà essere definito anche il quadro geomorfologico del versante sottostante l'area di variante, mediante l'esecuzione di indagini geognostiche mirate ad individuare la presenza di eventuali superfici di scivolamento e definire lo spessore dei terreni coinvolti.

Le acque raccolte dalle nuove impermeabilizzazioni dovranno essere accompagnate in tubazione chiusa fino in corrispondenza del Botro Pinzano, verificando sia la ricettività del Botro che il non aumento delle situazioni di fragilità riscontrate più a valle.

Relativamente alla zona di variante che prevede la variazione di destinazione d'uso per l'edificio esistente, da caserma della Polizia Stradale a struttura commerciale di vicinato, riteniamo di poter attribuire all'area la classe di fattibilità F2 (Fattibilità con normali vincoli).

In sede di progetto esecutivo dovrà essere verificato il sistema di smaltimento delle acque raccolte dalle superfici impermeabilizzate. Nel caso queste fossero dirette verso il Botro Pinzano, riteniamo che debbano essere messe in opera sistemi di trattenimento e di lento rilascio quali cisterne o altro, in modo da evitare l'aggravio delle precarie condizioni di fragilità dell'alveo del Fosso rilevate durante i sopralluoghi eseguiti.

AREA 19Area a valle della stazione Autobus, previsione di un parcheggio pubblicoConsiderazioni geologiche, geomorfologiche e idrologiche

La zona di variante per la previsione di un parcheggio pubblico si inserisce all'interno dell'area della stazione autobus. L'area si affaccia verso la parte più alta della valle del Botro Pagliaio, sviluppandosi su un pianoro compreso tra le quote di 500 e 505 m.sl.m.

Il substrato di quest'area è ben conosciuto, sia in base ad alcuni sondaggi eseguiti nel 2008 a supporto del progetto per la realizzazione in quest'area di un'eliperficie (dei quali riportiamo due stratigrafie scelte tra i sei sondaggi realmente effettuati), sia sulla base di un sondaggio attrezzato con inclinometro eseguito a supporto delle indagini di approfondimento delle fragilità geomorfologiche del versante sud di Volterra (Giugno 2010).

Tutti i dati a disposizione concordano nel definire una prima porzione di sottosuolo, di circa 5 metri di spessore, di terreni alterati a composizione mista, ai quali sottostà un egual spessore di argille sabbiose e limi argillosi di media plasticità, che rappresentano la porzione più elevata della formazione delle argille plioceniche. A partire da 10 metri dal p.d.c. si estendono le argille plioceniche compatte e sovraconsolidate.

Dal punto di vista geomorfologico, l'elemento di maggior interesse è rappresentato dall'ampia scarpata morfologica che delimita verso Sud il piazzale della stazione. Questa scarpata genera un dislivello di circa 60 metri, e si sviluppa interamente all'interno delle argille plioceniche, secondo pendenze comprese tra 20 e 30°. Su questo fronte, nonostante le pendenze, non si registrano fenomeni di scivolamento rilevanti, ed i dissesti sono circoscritti a locali fenomeni di decorticamento della coltre superficiale.

Dal punto di vista idrologico, attualmente una parte delle acque che ruscellano sui piazzali della stazione vengono convogliate in fognatura ed una parte si dirige secondo pendenza verso il ciglio della scarpata, per poi ruscellare verso valle.

Pericolosità geologica ed idraulica

La pericolosità geomorfologica redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/r a supporto del vigente RU comunale, attribuisce alle aree in esame la classe G.3, che, considerando l'assenza di fenomeni franosi, è da ricondurre alla parte di legenda che fa riferimento alle "Aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia..."

A seguito dell'approfondimento eseguito in questa fase, che tiene conto anche degli studi di approfondimento dell'assetto geologico e geomorfologico del versante sud di Volterra (Giugno 2010) e della stessa indicazione di pericolosità espressa nelle cartografie del Bacino Toscana Costa (classe PFE) riteniamo di poter confermare il giudizio di pericolosità, confermando la classe G3 ai sensi del D.P.G.R. 53/r individuando la zona tre le "aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, alla litologia..."

La pericolosità idraulica è da considerarsi bassa (I.1) visto il contesto collinare nel quale si pone l'area.

Aspetti sismici e pericolosità sismica locale

Relativamente agli aspetti sismici, i dati a disposizione consistono in alcune misure tromometriche eseguite nelle immediate vicinanze dell'area, in un profilo sismico del tipo MASW eseguito circa 150m ad ovest dell'area, alla stessa quota, ed in un profilo sismico a rifrazione in onde P ed S realizzato lungo la sottostante scarpata (L13).

Nel complesso, i dati confermano quanto rilevato dai sondaggi geognostici ed attribuiscono velocità sismiche delle onde S di circa 200 m/sec alla prima porzione di terreno corrispondente alla coltre detritica, di 275 m/s alla porzione più superficiale delle argille (fino a 17 m dal p.d.c.) e Vs pari a circa 390 m/s per le argille consistenti del substrato. In profondità tali velocità tendono ad aumentare fino a valori pari a 565 m/s da riferirsi sempre alle argille plioceniche o a qualche bancata sabbiosa. Le misure tromometriche effettuate non evidenziano né contrasti di impedenza sismica significativa e né picchi di amplificazioni nel campo H/V.

I picchi corrispondenti a 1,56 Hz per $H/v=2,54$ (Tr18) e 1,53 per $H/V=1,35$ (Tr19), corrispondono al contatto in profondità tra le argille grigie plioceniche e le formazioni preplioceniche che si esplica a profondità valutabili in poco più di 100 metri.

In funzione della presenza del primo spessore di terreni che sono risultati poco addensati e con forti variazioni della composizione, abbiamo inserito l'area in esame tra le "zone suscettibili di instabilità" per cedimenti differenziali (CD2) caratterizzate da una colonna stratigrafica tipo riconducibile ad un substrato argilloso consistente sul quale giacciono circa 10 metri di terreni misti dalle mediocri caratteristiche geotecniche.

In corrispondenza del fronte della scarpata che si estende a Sud dell'area, abbiamo inoltre evidenziato con un sovra segno la possibilità di amplificazione sismica per effetti topografici.

Alla luce di ciò la pericolosità sismica locale da attribuire all'area è corrispondente alla classe S3, pericolosità elevata, da ricondurre alle zone "con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi".

Fattibilità

La Fattibilità degli interventi è stata definita sulla base di quanto previsto dal D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R e dalle normative del PAI Bacino Toscana Costa, riportate nei paragrafi 7 e 9 della presente relazione.

L'incrocio tra le pericolosità sopra descritte e la destinazione finale dell'area destinata a parcheggio, porta a definire per l'area una classe di fattibilità pari alla classe F3 (fattibilità condizionata).

Oltre alle condizioni di fattibilità dettate dalle suddette normative, riportiamo di seguito ulteriori indicazioni e prescrizioni basate sulle condizioni geologiche, geomorfologiche,

idrauliche e sismiche puntuali del sito.

Le indagini eseguite a supporto della realizzazione dell'elisuperficie, che verrà ubicata immediatamente a sinistra del parcheggio, avevano già definitivo la necessità di realizzare una palificata lungo il lato valle a protezione della piattaforma dell'elisuperficie.

La necessità di proseguire tale palificata anche a valle del parcheggio in progetto dovrà essere verificata sulla base di specifiche verifiche di stabilità che potranno utilizzare i numerosi dati geotecnici a disposizione, derivati dai campioni prelevati durante i sondaggi eseguiti nell'area dell'elisuperficie.

Le acque derivanti dalle nuove impermeabilizzazioni, non dovranno in alcun modo essere dirette verso la sottostante scarpata. Piuttosto, il sistema di raccolta dovrà essere predisposto per riconnettersi a quello già previsto per l'elisuperficie.

AREE 21-22**Complesso dei Cappuccini, nuova destinazione Tr1, Tr3; Tr5, Sd ed Sh, individuazione zona Ne n°14 in prossimità dei Cappuccini, nuova destinazione residenziale****Considerazioni geologiche, geomorfologiche e idrologiche**

Lungo il versante Sud dell'abitato di Volterra, compreso tra il fondovalle del Botro di Botra e quello del Botro del Pagliaio, si estende un crinale in corrispondenza del quale sono state previste due zone di variante.

La prima, posta subito a valle del Viale Rosso Fiorentino, prevede la possibilità di trasformazione dell'ex convento dei cappuccini in zona a destinazione turistico ricettiva e/o a servizi.

La seconda, posta immediatamente a monte del Viale consiste nella individuazione di una nuova destinazione residenziale.

Dal punto di vista geologico, l'area si inserisce all'interno del dominio delle argille grigie plioceniche, estesamente sormontate da un primo spessore di coltre detritica i cui spessori sono estremamente variabili da luogo a luogo.

Nelle porzioni più elevate del versante sud di Volterra, la composizione di tale coltre è prevalentemente sabbioso-limosa, derivando in gran parte dal disfacimento delle sabbie sommitali; Nelle porzioni più a valle, come quelle oggetto di variante, la granulometria diventa più sottile risentendo anche dell'apporto di depositi fini derivati dal disfacimento delle argille.

I dati geotecnici a disposizione, consistono in un prova penetrometrica eseguita all'interno dell'area dell'ex convento, in alcune prove penetrometriche eseguite subito a valle del Viale Rosso Fiorentino, in una prova penetrometrica dinamica eseguita in corrispondenza della piscina comunale ed in due sondaggi S3 ed S4 eseguiti nel corso degli studi di approfondimento delle fragilità geomorfologiche del versante Sud di Volterra (Giugno 2010).

Il confronto dei dati a disposizione, verificati anche con i dati sismici, che discuteremo nel successivo paragrafo, delinea un quadro stratigrafico del sottosuolo ben espresso dal grafico della prova penetrometrica dinamica 104, che ha evidenziato un primo spessore di circa 6 metri avente n (numero di colpi per l'avanzamento di 10 cm delle aste) compreso tra 6 e 9, caratteristico di terreni poco consistenti. Inferiormente si riconosce un ulteriore spessore compreso tra 6 e 10 m dal p.d.c. con n compreso tra 12 e 14. A partire da 10 metri dal p.d.c., il grafico tende costantemente ad aumentare nei valori, come si registra normalmente nelle argille coesive per l'effetto di attrito esercitato sulle aste. Il numero di colpi n si porta quindi a valori compresi tra 20 e 40, caratteristici di un substrato argilloso comunque non eccessivamente sovra consolidato a testimonianza del fatto che la prova penetrometrica è riuscita a raggiungere i 20 m dal p.d.c.

La prova statica 59 eseguita all'interno dell'area degli Ex Cappuccini, spinta in profondità fino a 15 m dal p.d.c. conferma quanto sopra descritto, non incontrando a nostro avviso le

argille grigie consolidate ed inalterate.

Allo stesso modo, non riteniamo che i terreni intercettati dalle prove 13F, 14F, 15F e 16F, eseguite a valle delle due zone di variante, possano essere ricondotti alle argille grigie consolidate.

In sintesi dai dati geognostici a disposizione si rileva che la coltre detritica di disfacimento delle sabbie superiori è relegata ai primi 3 m dal p.d.c., ma nella porzione inferiore sono presenti ovunque terreni argillosi a bassa coesione (durante le prove dinamiche non si registra l'aumento del valore del numero di colpi e durante le prove statiche i valori restano contenuti entro i 20-40 Kg/cmq). Queste argille risentono del lento scivolamento innescato da fenomeni lenti di retrogressione in testa al calanco del Botro di Botra, anche se il richiamo di materiale verso il basso deve essersi certamente attenuato negli ultimi anni considerando che il sottostante calanco è stato oggetto di una imponente opera di stabilizzazione e rinverdimento.

Durante i sopralluoghi effettuati, non si sono registrate evidenze di fenomeni di scivolamento all'interno delle aree di variante. Le frane cartografabili si sviluppano leggermente più in basso, giungendo in quota fino a 424 m.sl.m., ed interessando comunque una porzione del Viale Rosso Fiorentino. D'altra parte, la fragilità generale di questa porzione di versante è ben evidenziata dalle numerose lesioni presenti sulla gran parte dei fabbricati presenti lungo la Via di Fontecorenti, la Via Cioli e la Via San Matteo.

Dal punto di vista idrologico, attualmente le acque meteoriche non vengono in alcun modo regimate e tendono semplicemente ad infiltrarsi nel terreno.

Pericolosità geologica ed idraulica

La pericolosità geomorfologica redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/r a supporto del vigente RU comunale, attribuisce all'area in esame la classe G.3. Tale giudizio di pericolosità deriva non tanto dalla presenza di fenomeni di dissesto quiescenti, che non sono cartografati nell'area (vedasi tavola B3 del Piano Strutturale), ma dalla presenza della coltre detritica per cui l'area è da considerarsi tra quelle con *"con indizi di instabilità connessi alla giacitura, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee.....aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche"*.

Anche nel corso degli studi di approfondimento delle fragilità del versante sud di Volterra è risultato che nell'area non insistono fenomeni di dissesto, ma piuttosto è presente una estesa copertura detritica con spessori inferiori ai 5 m, sottostante alla quale è presente un primo spessore di argille grigie poco consistenti valutabile in 10- 12 metri.

Anche la cartografia redatta dal PAI Bacino Toscana Costa, inserisce l'area all'interno della classe PFE (Pericolosità elevata).

A seguito dell'approfondimento eseguito a supporto di questa variante, riteniamo di dover

confermare la classe G3, pericolosità elevata ai sensi del D.P.G.R. 53/r precisando che l'inserimento in tale classe è dovuto non alla presenza di fenomeni di dissesto, ma alla presenza della coltre detritica e del primo spessore di argille grigie poco consistenti. Nel complesso tali terreni devono essere considerati con scadenti caratteristiche geotecniche, sia per la loro variabilità che per il basso grado di addensamento. La pericolosità idraulica è da considerarsi bassa (I.1) visto il contesto collinare nel quale si pone l'area.

Aspetti sismici e pericolosità sismica locale

Nel corso degli studi di approfondimento delle fragilità del versante sud di Volterra, furono eseguiti nelle immediate vicinanze delle due aree di variante alcuni profili sismici a rifrazione in onde P ed S indicati con le lettere S6, S7 ed S11.

Il profilo S11, che è quello che più vicino alle aree di variante ha evidenziato uno spessore di terreni con basse velocità sismiche ($V_s < 250$ m/s) con spessori compresi tra 10 e 15 metri. Il substrato con velocità sismiche paragonabili a quelle delle argille consistenti (V_s 500/600 m/s) risulta essere a profondità maggiori di 20 metri. Interpretazioni simili possono essere condotte anche sui profili S6 ed S7.

Visto il difficile contesto nel quale si inseriscono le due aree di variante, nel corso della presente indagine abbiamo provveduto ad integrare i dati sismici a disposizione mediante l'esecuzione di tre misure tromometriche e di un profilo del tipo MASW, il tutto distribuito arealmente come riportato nelle Appendici.

Il dato più importante è che anche all'interno dell'area dei cappuccini, il profilo sismico ha evidenziato la presenza di un primo spessore di terreni di circa 15 metri con V_s comprese tra 200 e 225 m/s che sono da riferirsi alla coltre detritica ed alle argille poco consistenti. In profondità, le V_s aumentano sensibilmente fino a 325 m/s nel tratto compreso tra 15 e 35 m dal p.d.c.

In definitiva, il contesto generale del sottosuolo, rappresentato da uno spessore di terreni mediocri, rappresentati sia dalla coltre detritica superficiale che dalla prima porzione di argille rimaneggiate, delinea un quadro geologico-sismico che classifica l'area tra le "zone suscettibili di instabilità" per cedimenti differenziali (CD2). Considerando, la composizione della coltre detritica, così come rilevata dai sondaggi a disposizione eseguiti nelle vicinanze, con elevate percentuali di terreni fini, si ritiene di poter escludere la possibilità di fenomeni di liquefazione.

In funzione di ciò la pericolosità sismica locale è elevata, classe S3, in quanto l'area è da ricondurre alle zone "con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi".

Fattibilità

La Fattibilità degli interventi è stata definita sulla base di quanto previsto dal D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R e dalle normative del PAI Bacino Toscana Costa, riportate nei paragrafi 7 e 9 della presente relazione.

Oltre alle condizioni di fattibilità dettate dalle suddette normative, riportiamo di seguito ulteriori indicazioni e prescrizioni basate sulle condizioni geologiche, geomorfologiche, idrauliche e sismiche puntuali del sito.

La fattibilità da attribuire alle aree di variante è la classe F4 (Fattibilità limitata), dovuta alla presenza di terreni dalle non buone caratteristiche geotecniche, che si estendono in profondità per spessori complessivi che possono essere computati nell'ordine di 15 m ed oltre. Inoltre le due zone sono ubicate all'interno di un versante, che non lontano dalle due aree presenta fenomeni di scivolamento sia attivi che quiescenti e la cui evoluzione, seppur rallentata dagli interventi attuati sull'fondovalle del Botro di Botra, ha già coinvolto i fabbricati che si affacciano verso il Viale Rosso Fiorentino.

Con le conoscenze finora acquisite, si può concludere che per l'intervento in progetto sarà necessario porre in opera fondazioni profonde del tipo a palo di grosso diametro.

Le dimensioni e la profondità dei pali dovranno essere motivo di approfondimento in sede di piano attuativo o di intervento diretto.

Dai dati di laboratorio raccolti sulle argille plioceniche prelevati nel corso dei sondaggi eseguiti durante lo studio relativo alle fragilità geomorfologiche del versante sud di Volterra è emerso che, nella gran parte dei casi la prima porzione delle argille grigie del substrato presenta un certo grado di rimaneggiamento evidenziato dai bassi valori dei parametri geotecnici.

Nelle sezioni in allegato riportiamo le possibili dimensioni dei pali di fondazione da porre in opera. In particolare, le dimensioni dei pali (lunghezza 20 metri e diametro 600 mm) sono state dimensionate sulla base dei dati derivati dai sondaggi a disposizione e dalle indagini sismiche, ed hanno per questo solo valore indicativo.

Le esatte dimensioni e profondità dei pali dovranno essere motivo di approfondimento in sede di piano attuativo o di intervento diretto. Gli approfondimenti da eseguirsi dovranno essere mirati alla caratterizzazione geotecnica ed alla ricostruzione dettagliata dell'andamento del substrato consistente, da eseguirsi mediante indagini geognostiche dirette quali sondaggi a carotaggio continuo con prelievo di campioni indisturbati. I campioni dovranno essere prelevati a più altezze all'interno delle argille grigie in modo da evidenziare l'eventuale presenza di un primo spessore rimaneggiato, che dovrà essere superato dalle fondazioni profonde.

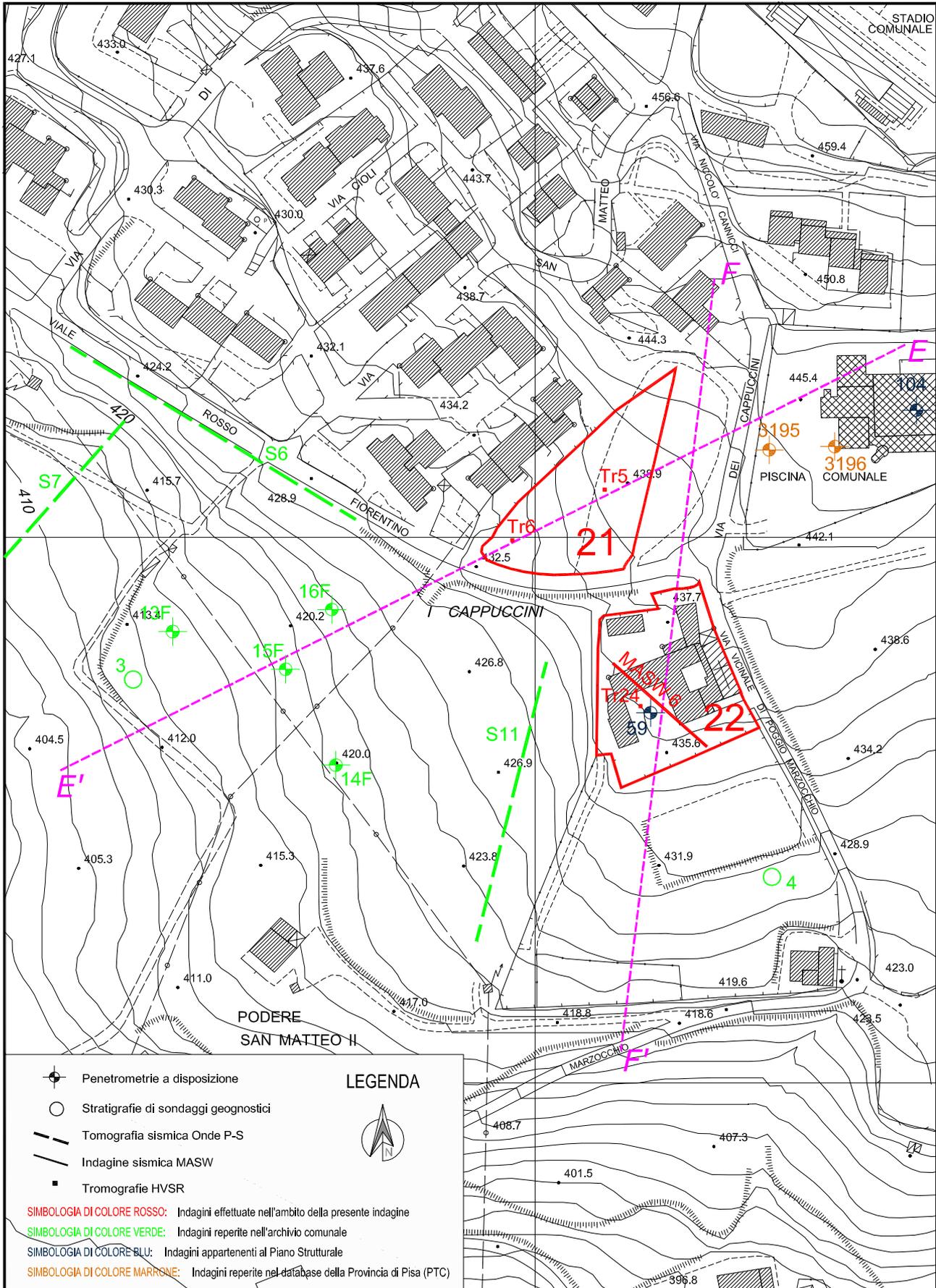
In ogni caso, si consigliano pali di grosso diametro in grado di contrastare eventuali sforzi di taglio.

Considerato il contesto urbano nel quale l'intervento si inserisce, le acque raccolte dalle nuove impermeabilizzazioni verranno convogliate verso il sistema fognario.

Infine, allo scopo di non aggravare il carico idrico del sistema fognario nelle situazioni di piogge intense, dovranno essere messi in opera sistemi di trattenimento e di lento rilascio quali cisterne di prima pioggia. Nel caso si volesse avere anche una riserva idrica, le cisterne potranno essere sovradimensionate in funzione dei quantitativi di acqua che si ritiene di accumulare.

PLANIMETRIA GENERALE

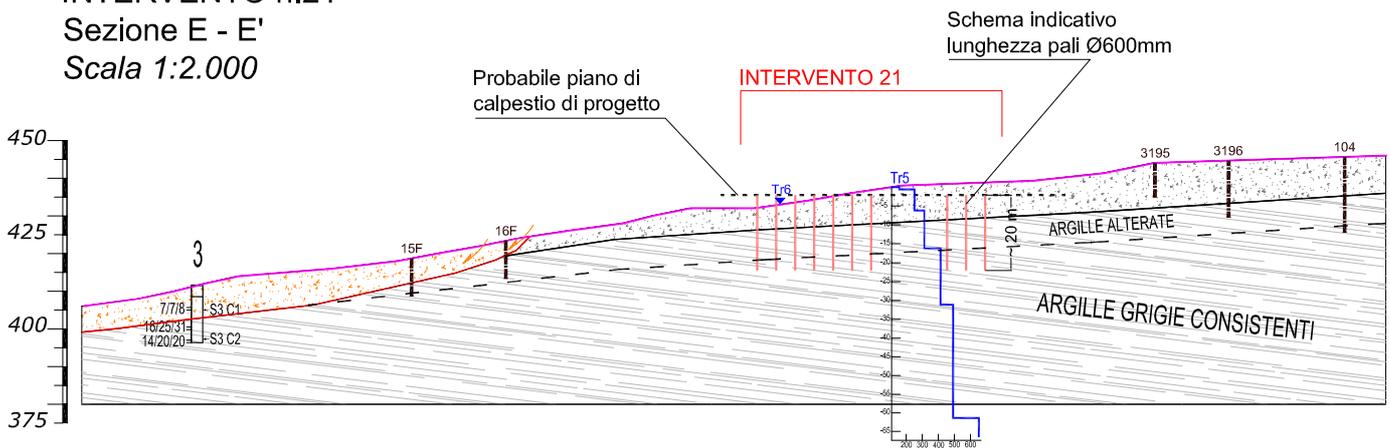
Variante gestionale al R.U. di Volterra, interventi 21 e 22:
Scala 1:2.000



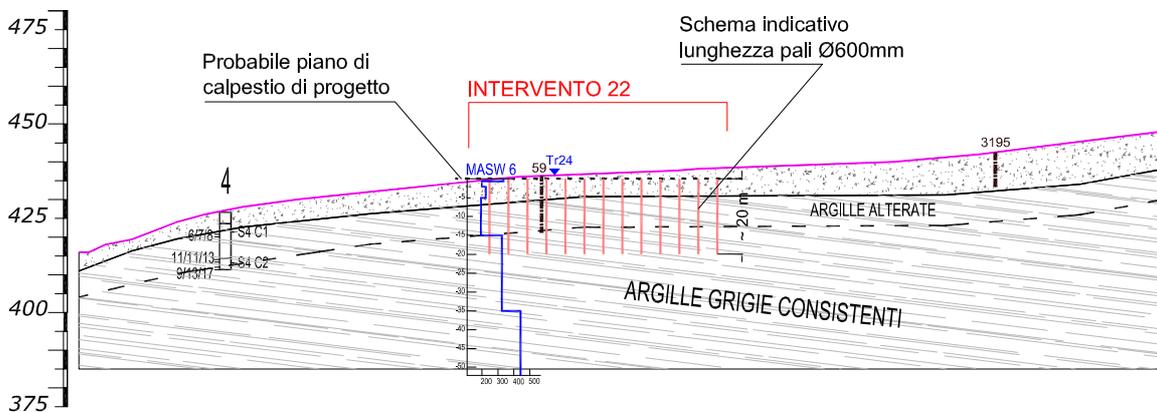
SEZIONI GEOLITOLOGICHE

Variante gestionale al R.U. di Volterra, interventi 21 e 22:
Scala 1:2.000

INTERVENTO n.21
Sezione E - E'
Scala 1:2.000



INTERVENTO n.22
Sezione F - F'
Scala 1:2.000



AREA 23Variante gestionale per l'area dell'Isola ecologicaConsiderazioni geologiche, geomorfologiche e idrologiche

Poco a monte della SS 68 della Val di Cecina, subito ad Est del centro abitato di Volterra, è presente l'isola ecologica del Comune di Volterra. L'area si pone a quote altimetriche comprese tra 480 e 490 m.s.l.m. Il contesto geologico è rappresentato dalle argille azzurre plioceniche nella porzione più elevata della successione stratigrafica dove è possibile ritrovare, dispersi all'interno delle argille, banchi e lenti della formazione delle sabbie di San Giusto e delle calcareniti di Volterra.

L'assetto geomorfologico dell'area è sostanzialmente stabile, e durante il sopralluogo non sono stati rilevati fenomeni di dissesto significativi.

Lungo il limite sud est dell'area si estende una piccola scarpata, al di sotto della quale affiora una piccola bancata di calcareniti.

Nel mese di giugno del 2012 è stata eseguita una indagine geologica all'interno dell'area che ha visto l'esecuzione di una prova penetrometrica dinamica e di un profilo sismico del tipo MASW.

La prova penetrometrica si è spinta fino a 8 m dal piano campagna intercettando argille dalle buone caratteristiche geotecniche.

Pericolosità geologica ed idraulica

La pericolosità geomorfologica redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/r a supporto del vigente RU comunale, attribuisce all'area in esame la classe G.2 "aree con elementi geomorfologici, litologici e giacitureali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto". A seguito dell'approfondimento eseguito a supporto di questa variante, riteniamo di poter esprimere lo stesso giudizio ai sensi del D.P.G.R. 53/r, attribuendo all'area la classe di pericolosità geologica G.2.

La cartografia redatta dal PAI Bacino Toscana Costa, non segnala alcun fenomeno di frana nell'intorno dell'area.

La pericolosità idraulica è da considerarsi bassa (I.1) visto il contesto collinare nel quale si pone l'area.

Aspetti sismici e pericolosità sismica locale

Relativamente agli aspetti sismici, le evidenze di campagna rilevano la presenza di un substrato argilloso. Il profilo masw a disposizione ha evidenziato velocità sismiche Vs nei primi 30 metri comprese tra 200 e 300 m/s, al di sotto dei normali valori attesi per le argille plioceniche. La misura tromometrica (Tr20) eseguita nel corso della presente indagine, coerentemente con quanto rilevata nella misura Tr10 eseguita poco ad Est, mostra picchi

diffusi tra 0,3 e 1,38 Hz, che sono da riferirsi alla base del complesso argilloso pliocenico. Questo potrebbe attestarsi a profondità di poco superiori a 100 metri, molto minori rispetto a quanto rilevato nel centro abitato di Volterra. Questo dato appare compatibile con le evidenze geologiche, dato che procedendo da Volterra verso Est, il complesso pliocenico delle argille tende ad assottigliarsi repentinamente.

Sulla base dei dati raccolti, abbiamo inserito l'area in esame tra le "zone stabili suscettibili di amplificazioni locali" caratterizzate da una colonna stratigrafica riconducibile alla zona 2 (substrato argilloso).

La pericolosità sismica locale da attribuire all'area è media, classe S2, inserendo la zona tra le "zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3)" ai sensi del D.P.G.R. 53/r.

Fattibilità

La Fattibilità degli interventi è stata definita sulla base di quanto previsto dal D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R e dalle normative del PAI Bacino Toscana Costa, riportate nei paragrafi 7 e 9 della presente relazione.

La fattibilità da attribuire all'area è la classe F2 (Fattibilità con normali vincoli), in funzione sia del buon assetto geologico-geomorfologico che degli aspetti sismici sopra descritti.

Nel corso della relazione redatta nel Giugno 2012, a supporto dell'intervento di adeguamento e riqualificazione della stazione ecologica, è stato dettagliatamente affrontato il tema della regimazione delle acque, anche in funzione del possibile inquinamento dovuto ai materiali presenti nell'isola ecologica.

AREA 24**Previsione di ristrutturazione con addizione volumetrica dell'edificio contenente l'archivio comunale e nuova destinazione residenziale (ne15) in località Podere di Strada****Considerazioni geologiche, geomorfologiche e idrologiche**

l'area di variante è posta al margine della S.S. 68 del Val di Cecina, in località Podere di Strada, poco ad Est dell'abitato di Volterra. La zona è posta alle quote altimetriche di 400-410 m.s.l.m. In corrispondenza di un ampio pianoro sul quale sono già presenti alcuni edifici tra i quali un fabbricato di proprietà del comune adibito ad archivio comunale. Il contesto geologico è rappresentato dalle argille azzurre plioceniche nella porzione più elevata della successione stratigrafica, dove è possibile ritrovare, dispersi all'interno delle argille, banchi e lenti della formazione delle sabbie di San Giusto e delle calcareniti di Volterra.

Immediatamente ad ovest delle due aree di variante, fu eseguito nel 1996 un sondaggio a carotaggio continuo spinto in profondità per 10 metri, che incontro essenzialmente livelli di argille plioceniche.

L'assetto geomorfologico dell'area è sostanzialmente stabile, e durante il sopralluogo non sono stati rilevati fenomeni di dissesto significativi. Lungo il limite nord est dell'area si estende una piccola scarpata, in parte morfologica ed in parte antropica, che, in particolare sul retro del fabbricato adibito ad archivio comunale, denuncia la presenza di un piccolo spessore di riporto. Il versante a sud dell'area, oltre la strada statale 68 è invece interessato da alcuni fenomeni di colamento, sia attivi che quiescenti, sviluppatasi nella parte più alta del Botro di Azzolino.

Dal punto di vista idrologico, le acque semplicemente ruscellano in superficie per dirigersi in parte verso la canalizzazione presente al margine della strada statale ed in parte verso i campi presenti a nord est.

Pericolosità geologica ed idraulica

La pericolosità geomorfologica redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/r a supporto del vigente RU comunale, attribuisce all'area in esame la classe G.2 "aree con elementi geomorfologici, litologici e giacitureali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto". A seguito dell'approfondimento eseguito a supporto di questa variante, riteniamo di poter esprimere lo stesso giudizio ai sensi del D.P.G.R. 53/r, attribuendo all'area la classe di pericolosità geologica G.2. La cartografia redatta dal PAI Bacino Toscana Costa, non segnala alcun fenomeno di frana nell'intorno dell'area. La pericolosità idraulica è da considerarsi bassa (I.1) visto il contesto collinare nel quale si pone l'area.

Aspetti sismici e pericolosità sismica locale

Relativamente agli aspetti sismici, le evidenze di campagna rilevano la presenza di un substrato argilloso in assenza di una coltre detritica superficiale. Il lieve picco $H/V=2,85$ a frequenze pari a 6,16 Hz registrato nella misura tromometrica 10, eseguita sul retro dell'edificio adibito ad archivio comunale, potrebbe corrispondere alla lente di calcareniti cartografata subito a valle. La profondità interpretabile è di circa 12-15 m dal p.d.c.

Gli altri picchi diffusi tra 0,48 e 1,58 Hz, sono da riferirsi alla base del complesso argilloso pliocenico, che potrebbe attestarsi a profondità di poco superiori a 100 metri, molto minori rispetto a quanto rilevato nel centro abitato di Volterra. Questo dato appare compatibile con le evidenze geologiche, dato che procedendo da Volterra verso Est, il complesso pliocenico delle argille tende ad assottigliarsi repentinamente.

In funzione delle evidenze di campagna e della misura tromometrica, abbiamo inserito l'area in esame tra le "zone stabili suscettibili di amplificazioni locali" caratterizzate da una colonna stratigrafica riconducibile alla zona 2 (substrato argilloso).

La pericolosità sismica locale da attribuire all'area è media, classe S2, inserendo la zona tra le "zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3)" ai sensi del D.P.G.R. 53/r.

Fattibilità

La Fattibilità degli interventi è stata definita sulla base di quanto previsto dal D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R e dalle normative del PAI Bacino Toscana Costa, riportate nei paragrafi 7 e 9 della presente relazione.

La fattibilità da attribuire all'area è la classe F2 (Fattibilità con normali vincoli), in funzione sia del buon assetto geologico-geomorfologico che degli aspetti sismici sopra descritti.

Gli approfondimenti da eseguirsi in sede di piano attuativo o di intervento diretto, oltre alla normale caratterizzazione geotecnica del substrato, dovranno essere mirati all'individuazione di eventuali spessori superficiali di terreni di riporto e di argille poco consistenti.

AREA 25**Previsione di un nuovo impianto di distribuzione carburante lungo la SS68****Considerazioni geologiche, geomorfologiche e idrologiche**

l'area di variante per l'impianto di un nuovo distributore di carburanti è ubicata lungo la SS 68, pochi chilometri ad Est di Volterra, in Località Podere Sassogianni. Dal punto di vista geologico, l'area è ubicata alla base della formazione delle argille azzurre plioceniche, nell'immediato contatto con i sottostanti conglomerati di Bosco delle Volpaie (Pliocene inferiore), che affiorano a luoghi nei campi arati sottostanti l'area di variante.

Ancora più in profondità, l'assetto geologico appare complicato da una serie di svincoli che portano direttamente a contatto tra di loro quali le argille e gessi del Fiume Era morta, la formazione del Torrente Raquese, rappresentata da argille grigie massicce con intercalati banchi di gessi, e la formazione del Torrente Fosci costituita anch'essa da argille massicce con intercalazioni di banchi di arenarie.

Lo svincolo principale è rappresentato da una faglia diretta, a direzione antiappenninica che si estende parallelamente al Fiume Era Morta. Questo lineamento interrompe altre strutture minori a direzione appenninica che sembrano dislocare il contatto tra le argille e gessi del Fiume Era Morta e la formazione del Torrente Fosci.

La presenza di queste complicazioni tettoniche costituisce motivo di condizionamento nella fattibilità come riportiamo di seguito.

Dal punto di vista geomorfologico, l'area è situata in corrispondenza di un ampio pianoro nel quale non si registrano fenomeni di dissesto. Alcune frane anche di notevoli dimensioni sono invece cartografate lungo il versante a sud dell'area, verso il fondovalle del Botro del Malpasso.

Dal punto di vista idrologico, non esiste alcun sistema di regimazione all'interno dell'area e le acque meteoriche semplicemente ruscellano in superficie dirigendosi secondo pendenza verso la canaletta presente al margine della SS68.

Relativamente agli aspetti idrogeologici, le argille che si estendono nell'area sono da considerarsi un corpo impermeabile, la sottostante bancata dei conglomerati di Bosco delle Volpaie, appare esigua in spessore, ed in affioramento la percentuale di clasti è molto ridotta rispetto alla matrice argillosa. Anche le sottostanti litologie mioceniche sono in prevalenza argillose, e crediamo che queste condizioni non favoriscano la formazione di una circolazione idrica profonda se non in corrispondenza delle linee di faglia.

Pericolosità geologica ed idraulica

La pericolosità geomorfologica redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/r a supporto del vigente RU comunale, attribuisce all'area in esame la classe G.2 "aree con elementi geomorfologici, litologici e giacitureali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto". A seguito dell'approfondimento eseguito a supporto di questa variante,

riteniamo di poter esprimere lo stesso giudizio ai sensi del D.P.G.R. 53/r, attribuendo all'area la classe di pericolosità geologica G.2. La cartografia redatta dal PAI Bacino Toscana Costa, non segnala alcun fenomeno di frana nell'intorno dell'area. La pericolosità idraulica è da considerarsi bassa (I.1) visto il contesto collinare nel quale si pone l'area.

Aspetti sismici e pericolosità sismica locale

Relativamente agli aspetti sismici, le evidenze di campagna rilevano la presenza di un substrato argilloso nei primi metri dal p.d.c. al quale sottostà un substrato miocenico caratterizzato da alternanze tra livelli litoidi e livelli meno competenti.

Nel sondaggio in sismica passiva Tr9 eseguito all'interno dell'area, il picco registrato alla frequenza di 10,0 Hz è da riferirsi al contatto pliocene/miocene che si realizza entro i primi 10 m dal p.d.c. Il rapporto H/V registrato, pari a 2,49 H/V appare abbastanza contenuto e non in grado di provocare fenomeni di amplificazione stratigrafica.

In funzione di ciò abbiamo inserito l'area in esame tra le "zone stabili suscettibili di amplificazioni locali" caratterizzate da una colonna stratigrafica riconducibile alla zona 3 (substrato argilloso pliocenico, al di sopra di formazioni mioceniche costituite da alternanze di diversi litotipi lapidei e pelitici). Dai dati di letteratura, le formazioni mioceniche in esame, raramente raggiungono valori di V_s tali da farle considerare un Bedrock sismico ($V_s > 800$ m/s), più normalmente si attestano su valori di 600-700 m/s.

La presenza di alcuni lineamenti tettonici nei dintorni dell'area di interesse, confermata anche dalle cartografie dell'ISPRA, della quali riportiamo un estratto in Appendice, avrebbe potuto giustificare l'inserimento dell'area tra quelle suscettibili di instabilità per la presenza di faglie. Tuttavia, visto il grado di indeterminatezza delle conoscenze allo stato attuale, abbiamo ritenuto più giusto inserire la zona tra quelle "stabili suscettibili di amplificazioni locali", attribuendole la pericolosità sismica media, classe S2, ai sensi del D.P.G.R. 53/r. inserendo nella fattibilità dell'intervento alcune prescrizioni legate alla verifica della effettiva presenza in superficie di lineamenti tettonici.

Fattibilità

La Fattibilità degli interventi è stata definita sulla base di quanto previsto dal D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R e dalle normative del PAI Bacino Toscana Costa, riportate nei paragrafi 7 e 9 della presente relazione.

La Fattibilità da attribuire all'area di variante è la classe F3 (Fattibilità condizionata).

Oltre alle condizioni di fattibilità dettate dalle suddette normative, riportiamo di seguito ulteriori indicazioni e prescrizioni basate sulle condizioni geologiche, geomorfologiche, idrauliche e sismiche puntuali del sito. Relativamente agli aspetti sismici, a supporto progetto dell'intervento, dovrà essere realizzata una campagna di indagini geofisiche di superficie che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi posti a contatto al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica; è opportuno che tale ricostruzione sia tarata mediante indagini geognostiche dirette.

AREA 26Edificio ex stazione di Saline, previsione di utilizzo per servizi religiosiConsiderazioni geologiche, geomorfologiche e idrologiche

La zona in esame è ubicata all'interno del centro abitato di Saline, lungo la Via Borgo Lisci, alla quota di 74 m.s.l.m. All'interno dell'area è presente l'edificio della vecchia stazione ferroviaria, ormai in evidente stato di abbandono. E' intenzione della curia, di riutilizzare l'edificio per servizi religiosi, come l'oratorio.

Dal punto di vista geologico, l'area si inserisce all'interno dei depositi alluvionali del fondovalle del Botro dei Canonaci, immediatamente a valle della confluenza con il Botro Santa Marta. I dati a disposizione, consistenti in alcuni sondaggi geognostici eseguiti in prossimità del Botro Santa Marta (num 65/66) e poco più a valle sempre all'interno dei depositi alluvionali (num 210) evidenziano la presenza delle argille grigie plioceniche a partire da pochi metri dal p.d.c. (2/4 metri). In particolare, l'area in esame, si pone immediatamente a ridosso del contatto tra il versante che si estende a nord e l'area di fondovalle, per cui è presumibile che anche in questa zona le argille grigie si estendano a profondità prossime al piano campagna. Dal punto di vista geomorfologico, durante i sopralluoghi effettuati, non abbiamo rilevato alcun fenomeno di dissesto.

Pericolosità geologica ed idraulica

La pericolosità geomorfologica redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/r a supporto del vigente RU comunale, attribuisce all'area in esame la classe G.2 "aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto". A seguito dell'approfondimento eseguito a supporto di questa variante, riteniamo di poter esprimere lo stesso giudizio ai sensi del D.P.G.R. 53/r, attribuendo all'area la classe di pericolosità geologica G.2

La cartografia redatta dal PAI Bacino Tosca Costa, non segnala alcuna fragilità all'interno dell'area, anche se nelle immediate vicinanze, in corrispondenza del versante che si estende a nord, oltre la Via Lisci, è cartografata un'ampia zona a pericolosità geomorfologica molto elevata PFME. Ciò deriva una colata di fango che si verificò anni addietro lungo il versante, andando ad interessare alcuni fabbricati posti al piede.

Relativamente alla pericolosità idraulica, l'area è stata inserita in pericolosità molto elevata sia nelle carte redatte a supporto del RU comunale (classe I4) che nelle cartografie del PAI Bacino Toscana Costa (classe PIME). L'attribuzione di questa classe deriva non tanto dalle alluvioni del Botro dei Canonaci e del Botro di Santa Marta rispetto ai quali l'edificio è in posizione altimetricamente favorevole, ma dai ripetuti fenomeni di allagamento della sede stradale di Via Lisci, in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi. Le acque raccolte nella sede stradale, anche a causa di un sistema fognario insufficiente vengono dirette verso valle, verso il Botro dei Canonaci transitando anche per l'area di variante. Episodi simili si sono verificati anche nel corso dell'autunno del 2012.

In assenza di studi di dettaglio della zona, ed in considerazione delle fragilità sopra esposte, riteniamo di dover confermare il giudizio di pericolosità espresso nel RU, e nel PAI Bacino Tosca Costa attribuendo all'area la classe di pericolosità idraulica molto elevata I4 ai sensi del D.P.G.R. 53/r

Aspetti sismici e pericolosità sismica locale

L'area di variante è ubicata all'interno di depositi alluvionali, ma è posta immediatamente a ridosso del contatto con il versante che si estende a nord della Via Lisci.

Dal punto di vista sismico, l'area si inserisce l'interno di una zona di possibile amplificazione stratigrafica, nella quale lo spessore dei depositi alluvionali che giace al di sopra del substrato argilloso, è compreso entro i primi 20 m.

La colonna stratigrafica tipo è costituita da depositi limosi soffici nei primi metri dal p.dc., al di sotto dei quali si estendono le argille grigie plioceniche. In funzione di ciò l'area è stata inserita tra le "zone suscettibili di instabilità" sia per cedimenti differenziali (CD3) che per amplificazione stratigrafica. In funzione di ciò la pericolosità sismica locale è elevata, classe S3, da ricondurre alle zone "con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri".

Fattibilità

La Fattibilità degli interventi è stata definita sulla base di quanto previsto dal D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R e dalle normative del PAI Bacino Toscana Costa, riportate nei paragrafi 7 e 9 della presente relazione.

L'area di variante è stata inserita per consentire l'utilizzo dell'edificio dell'ex stazione ferroviaria di Saline per scopi religiosi quali ad esempio l'oratorio. Le fragilità dell'area rilevate nel corso della presente indagine, sono sia di ordine idraulico che sismico.

Relativamente agli aspetti idraulici, l'area ricade in zona ad elevata pericolosità idraulica, per cui è da escludersi la possibilità di nuova edificazione. I mutamenti di destinazione d'uso degli immobili sono consentiti nei limiti di quanto prescritto nelle norme del PAI Bacino Toscana Costa e nell'Art. 2 della L.R.T. 21 del 21/05/2012.

Da questo ultimo deriva la necessità di verificare che:

- a) sia assicurata l'assenza o l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni, anche tramite sistemi di riduzione della vulnerabilità
- b) non si determini l'aumento dei rischi e della pericolosità idraulica al contorno.

Relativamente agli aspetti sismici si fa rilevare che il fabbricato è ubicato in una zona di possibile amplificazione stratigrafica dovuta alla presenza di terreni alluvionali recenti.

Sulla base di quanto sopra espresso, riteniamo di poter attribuire all'area la classe di fattibilità F3 (Fattibilità' condizionata).

Inserimento del tracciato della nuova viabilità Saline di Volterra (PI) - Campiglia (SI) per il tratto compreso nel comune di Volterra

L'azienda Servizi Val di Cecina S.p.A., su committenza del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, della Regione Toscana, delle Province di Pisa e Siena del Comune di Volterra ed altri, ha redatto un progetto preliminare per la nuova viabilità di collegamento tra Saline di Volterra (PI) e Campiglia (SI).

Un tratto di questa viabilità ricade all'interno del territorio comunale di Volterra.

In particolare i lotti interessati sono:

Lotto 1/a: tratto da Saline di Volterra al bivio “*Canonicì*”, sviluppo circa 2.5km. Partendo dalla nuova SR68 (pressi del ristorante Il Girasole), disimpegna l’abitato di Saline di Volterra bypassandolo sul lato Nord, per poi intercettare di nuovo la SR68 al bivio “*Canonicì*”.

Lotto 1/b: tratto da bivio “*Canonicì*” a “*Roncolla*”, immediatamente a Ovest di Volterra per uno sviluppo di circa 8,25 km. Questo lotto, che percorre un territorio non infrastrutturato, ha lo scopo di disimpegnare l’abitato di Volterra aggirandolo da Sud. Rispetto all’attuale percorrenza il tracciato è studiato per essere più lineare con dislivelli assai più contenuti.

Lotto 2: tratto da “*Roncolla*” a “*P. Spinola*”, ripercorre per circa 4.1 km il tracciato esistente della SR68, adeguando i tratti meno sicuri e meno scorrevoli attraverso allargamenti e raddrizzamenti di curve e tornanti

Nello studio di Fattibilità Geologica già agli atti, denominato “Progetto interventi di modifica ed adeguamento del tracciato della S.R. 68 tratta Saline di Volterra (PI) – Campiglia (SI), ed al quale si rimanda per i dettagli, sono state definite la pericolosità e la fattibilità da un punto di vista idraulico, geomorfologico-geologico, sismico, verificate e aggiornate sulla base di rilievi di campagna.

Tali elaborati sono basati sul quadro conoscitivo derivante dl RU comunale, redatto ai sensi del D.P.G.R. 26/R., ad integrazione del quale è stato condotto uno specifico rilevamento geomorfologico, i cui risultati sono riportati nella Tavola PPG_T_01_A.

Nel corso della presente variante, abbiamo valutato l'opportunità di inserire il tracciato, così come definito nel progetto preliminare, nel R.U. Comunale.

Da una verifica dello stato attuale dei luoghi, riteniamo di poter confermare il quadro delle pericolosità già presente nel RU; tuttavia l'inserimento del tracciato negli elaborati del RU comunale di Volterra richiede l'attribuzione di una classe di fattibilità geologica ai sensi della normativa vigente D.P.G.R. 53/R.

Dato che il tracciato interseca alcune zone nelle quali, sia negli elaborati redatti a supporto del RU vigente che nel rilievo geomorfologico prodotto a supporto del progetto preliminare, è segnalata la presenza di fenomeni di dissesto attivi e quiescenti e di aree calanchive, la

classe di fattibilità da attribuire all'intervento può variare da classe 3 nelle aree con normali problematiche, a classe 4 per le zone in dissesto attivo o quiescente.

Relativamente alle aree in cui il livello di pericolosità determina l'attribuzione della classe 4, siamo consapevoli che il D.P.G.R. 53/r richiede che l'attuazione degli interventi sia *"...subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza che vanno individuati e definiti in sede di redazione del medesimo regolamento urbanistico, sulla base di studi, dati da attività di monitoraggio e verifiche atte a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione"*.

Per contro, nel paragrafo conclusivo dell'indagine di fattibilità allegata al progetto preliminare, si legge:

"in virtù della profonda conoscenza dei territori oggetto d'intervento e della preliminare età di questa fase progettuale, si ritiene che nelle more del rispetto normativo, l'intervento in progetto non abbia, per gli aspetti geologici, geomorfologici, idrogeologici, idraulici e sismici limitazioni di particolare gravità. Ove presente un vincolo o una pericolosità è possibile superare la restrizione attraverso un maggior impegno progettuale e operativo. I successivi steps progettuali dovranno prevedere indagini e caratterizzazioni di maggior dettaglio (indagini geognostiche dirette ed indirette) in modo da meglio esplicitare e quantificare le problematiche presenti in un territorio già così complesso e articolato".

Dunque il redattore degli studi ha ben presente quali siano le problematiche legate alle pendenze medio-elevate del tracciato, in particolare in prossimità dell'innesto con la S.R. 68, prevista nelle immediate vicinanze della località Roncolla, ma è altrettanto certo che queste stesse possano essere risolte *"attraverso un maggior impegno progettuale e operativo"*.

La soluzione delle problematiche potrebbe a nostro parere essere ricercata anche in una modifica del tracciato che potrebbe consentire sia di regolare la pendenza media che di evitare di incidere sulle ampie zone in dissesto la cui stabilizzazione potrebbe essere troppo onerosa.

Sulla base di quanto sopra esposto, e non potendo in questa fase svolgere gli approfondimenti geognostici necessari per definire le soluzioni progettuali più idonee, si ritiene opportuno modificare la previsione urbanistica sostituendo il tracciato così come presentato con un corridoio infrastrutturale di previsione, apponendo, a partire dall'asse stradale del progetto preliminare, una fascia di 40 metri per lato. All'interno di tale fascia troverà posto il tracciato più consono ad attenuare le problematiche rilevate.

La norma relativa al corridoio infrastrutturale è la seguente:

Corridoio infrastrutturale - Variante alla SRT 68

Nelle Tavole A4 e A5 del presente RU è rappresentato un corridoio infrastrutturale, che si sovrappone alle zone e alle destinazioni d'uso previste dal RU medesimo.

Il corridoio infrastrutturale non è configurato quale tracciato viario definitivo.

Vi è consentita la realizzazione di una variante alla S.R.T. n. 68, finalizzata a eliminare dal

centro storico il passaggio del traffico di transito.

La definizione del tracciato viario, con conseguente conformazione d'uso del suolo e relativo assoggettamento a vincolo espropriativo, sarà definita tramite apposita Variante al Regolamento Urbanistico contestualmente all'approvazione del progetto dell'opera infrastrutturale.

Fino all'approvazione del progetto, sono vietate nuove costruzioni che possano ostacolare la progettazione e l'esecuzione delle opere infrastrutturali.

Sono sempre ammessi gli interventi imposti da motivi di sicurezza delle persone e di difesa dei suoli.

Una volta approvato dalle autorità pubbliche competenti il progetto dell'infrastruttura viaria, ad essa si applicheranno le norme relative alle fasce di rispetto previste dalla specifica legislazione di settore.

Le aree ricomprese nel corridoio infrastrutturale individuato dal presente RU, che, dopo l'approvazione del progetto, risultino non interessate dal tracciato viario e dalle relative fasce di rispetto, potranno essere utilizzate in conformità alle destinazioni d'uso e alle norme delle zone in cui ricadono.

Pontedera, dicembre 2013

Geol. Francesca Franchi

Geol. Emilio Pistilli