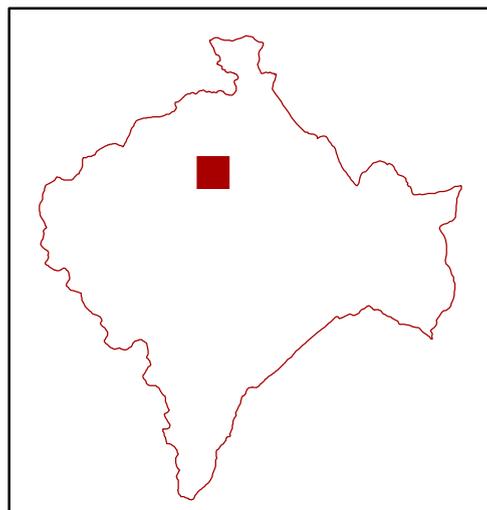


Variante puntuale al Piano strutturale ed al Regolamento urbanistico per l'area produttiva in località Pianella

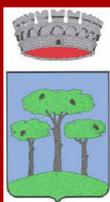
INDAGINE GEOLOGICA AI SENSI DELLA L.R. N.1 DEL 3/1/2005
COME DA REGOLAMENTO DI ATTUAZIONE DELL'ART. 62
IN MATERIA DI INDAGINI GEOLOGICHE
DI CUI AL D.P.G.R.T. N. 53/R DEL 25/10/2011



Marzo 2014

Adozione
Approvazione

ELABORATO
RELAZIONE GEOLOGICA



COMUNE DI GAIOLE IN CHIANTI

Provincia di Siena

SINDACO - ASSESSORE ALL'URBANISTICA
Michele Pescini

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Carla Santoni

GARANTE DELLA COMUNICAZIONE
Mario Nepi

UFFICIO URBANISTICA ED EDILIZIA PRIVATA
Mario Nepi
Valentina Landozzi

PROGETTISTI
Michela Chiti
Francesca Masi

CONSULENTE SCIENTIFICO
VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Architettura
Valeria Lingua
Luca di Figlia

ASPETTI GEOLOGICI
Andrea Capotorti

INDICE

1. PREMESSA	3
2. OBIETTIVI E CONTENUTI DELLA VARIANTE	4
2.1 Scheda Norma 1.1 - (zona territoriale omogenea dr)	4
2.2 Scheda norma 1.2 (zona territoriale omogenea D1).....	5
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	6
3.1 Elementi litologico-tecnici delle formazioni affioranti.....	8
4. CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE	8
5. CARATTERISTICHE IDROLOGICHE	9
6. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE	10
6.1 Tutela dei complessi idrogeologici: verifica degli strumenti urbanistici esistenti	10
7 VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI IDRAULICI: AREE ALLAGABILI	13
7.1 Ridefinizione della aree allagabili.....	14
8. PERICOLOSITA' IDRAULICA	14
9. PERICOLOSITA' GEOLOGICA	15
10. CARTA DI ADEGUAMENTO AL PAI	16
11. AREE CON PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE	16
12. STUDI DI MICROZONAZIONE SISMICA FINALIZZATI ALLA DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	17
12.1 Classificazione sismica della Regione Toscana	17
12.2 Valutazione degli effetti locali di sito per la riduzione del rischio sismico	17
12.3 Campagna geofisica – Rilievi H/V.....	18
12.4 Campagna geofisica acquisita – Rilievi H/V	19
12.5 carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica	19
13. DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE	20
14. FATTIBILITA'	21

ELENCO ELABORATI

Fig	Nome	Scala
1	<i>Corografia</i>	10000
2	<i>Planimetria di dettaglio</i>	2000
3	<i>Carta Vincolo Idrogeologico</i>	10000
4	<i>Carta geologica</i>	5000
5	<i>Carta Litotecnica</i>	5000
6	<i>Carta Geomorfologica</i>	5000
7	<i>Carta Idrogeologica e della sensibilità degli acquiferi</i>	5000
8	<i>Carta delle aree allagate</i>	2000
9	<i>Carta della Pericolosità Idraulica</i>	2000
10	<i>Carta della Pericolosità Geologica</i>	2000
11	<i>Carta di adeguamento al PAI</i>	2000
12	<i>Carta dei dati di Base</i>	5000
13	<i>Carta microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS)</i>	2000
14	<i>Carta della Pericolosità Sismica</i>	2000
15	<i>Carta della Fattibilità</i>	2000
Allegati: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Dati geognostici e geofisici pregressi</i> • <i>Indagini geofisiche</i> 		

1. PREMESSA

La presente indagine geologica è redatta a supporto della Variante al PRG vigente localizzata nei pressi dell'insediamento artigianale di Pianella, nel Comune di Gaiole in Chianti.

L'area oggetto del presente studio è indicata nella corografia in scala 1:10.000 di fig.1, nella planimetria in scala 1:2.000 di fig.2 e nella sottostante foto aerea.



Foto satellitare - Estratto non in scala

1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER VARIANTE

Lo studio è stato condotto secondo quanto previsto dalle nuove direttive tecniche sulle modalità di esecuzione delle indagini geologiche previste dal Decreto del Presidente della Giunta Regionale Toscana n°53/R del 25 ottobre 2011 "Regolamento di attuazione dell'art.62 L.R. del 3 gennaio 2005, n.1 (Norme per il governo del territorio)".

Tale regolamento disciplina le direttive tecniche per le indagini atte a verificare la pericolosità del territorio sotto il profilo geologico, idraulico, geomorfologico e sismico per definire la classe di fattibilità delle aree in funzione della nuova destinazione di utilizzo.

Per quanto riguarda gli aspetti sismici il documento si attiene al D.G.R.T. n°431 del 19 giugno 2006 in attuazione al D.M. del 14 settembre 2005 e O.P.C.M. n°3519 del 28 aprile 2006 ed alla **Delibera GRT n° 878 del 8/10/2012** (pubblicata su BURT Parte Seconda n. 43 del 24.10.2012 Supplemento n. 136); in base a tale normativa tutto il territorio regionale viene considerato sismico e distinto in differenti zone sulla base del differente grado di pericolosità di base.

1.2 VINCOLI AMBIENTALI

R.D.L. n.3267/23 vincolo idrogeologico (regolamentato dalla L.R.T. n.10 del 19/02/1979, dalla L.R. n.39 del 21/03/2000 e relativo Regolamento di Attuazione n.48/R del 8 agosto 2003): le opere in studio **non ricadono in zona a vincolo idrogeologico**, come visibile nella figura 3.

2. OBIETTIVI E CONTENUTI DELLA VARIANTE

2.1 SCHEDA NORMA 1.1 - (ZONA TERRITORIALE OMOGENEA DR)

L'area oggetto dell'intervento è compresa tra il torrente Arbia e la strada provinciale 408 occupata in passato da una marmifera, fonte di degrado fisico, oggi dismessa e che ospita al momento un complesso produttivo del settore oleario.

L'obiettivo generale dell'intervento è quello di promuovere il riuso e la riqualificazione di un'area degradata recuperando la stessa alla produzione. Eliminare il degrado fisico, contribuire alla messa in sicurezza idraulica, potenziare l'edificabilità dell'area, promuovere la percorrenza pedonale e ciclabile delle viabilità al piede e alla sommità del torrente Arbia.

DIMENSIONAMENTO DI PROGETTO

- | | | |
|---|-----------|----------------|
| a) Superficie Territoriale | St | mq. 22.828 |
| b) Superficie per opere di urbanizzazione primaria: | | |
| - strade | | come da RU |
| - parcheggi pubblici | | 10%St mq 2.280 |
| c) Superficie fondiaria | Sf | a-b |

ELEMENTI PRESCRITTIVI (invarianti di progetto)

- Gli edifici dovranno risultare correttamente inseriti nel paesaggio circostante; particolare attenzione dovrà essere prestata alla sistemazione delle aree pertinenziali esterne a contatto con le aree agricole;
- La viabilità di derivazione dalla Strada provinciale 408 dovrà contenere anche una pista ciclopedonale per il collegamento con gli argini del torrente Arbia;
- È prescritto il recupero della viabilità podereale al piede del torrente Arbia;
- Le opere di urbanizzazione primaria dovranno essere realizzate in conformità con quelle previste nel PUA a valle e risultare congruenti col medesimo;
- La realizzazione delle urbanizzazioni dovrà avvenire secondo le regole dell'ingegneria naturalistica, senza la creazione di superfici impermeabili, sono espressamente vietati gli autobloccanti;
- I parcheggi pubblici, devono essere arredati con piante d'alto fusto nella misura minima di una pianta ogni 25 mq e con siepi ed alberature lungo il perimetro esterno;
- Le alberature devono essere scelte tra le essenze tipiche della zona.

PARAMETRI URBANISITICO-EDILIZI

- | | | |
|---|----|---------|
| a) Rapporto di copertura fondiario | Rc | 0,30 mq |
| b) Altezza massima | H | 11,00 m |
| c) Numero massimo di piani fuori terra | N° | 2 |
| d) Distanza minima dalle strade | Ds | 8,00m |
| e) Distanza minima dai confini | Dc | 5,00 m |
| f) Distanza minima tra i fabbricati | Df | 10 m |
| g) Salvo prescrizioni diverse del Codice della Strada per strade esterne ai centri abitati. | | |

Sono consentite altezze maggiori di m. 9,00 per la costruzione di silos, ciminiere e per motivate esigenze di tecnologia produttiva.

DESTINAZIONI AMMESSE

- Insediamenti industriali e artigianali;
- commercio all'ingrosso;
- commercio al dettaglio, limitato a esercizi di vicinato, per una superficie di vendita complessiva massima pari a mq. 200,00;
- uffici solo se connessi direttamente alla produzione e inscindibili dalla stessa.

Il commercio al dettaglio, se introdotto, comporta la necessità di parcheggi pubblici, in aggiunta alla quantità di cui al precedente punto 5), pari all'80% della S.U.L. totale della suddetta destinazione.

È consentita la costruzione di un solo alloggio per il custode o abitazione del titolare, non potrà avere una superficie utile lorda superiore a mq 110,00 La convenzione per l'attuazione del PdR dovrà garantire nel tempo la permanenza delle condizioni di cui sopra e impedire la vendita o la locazione separata dal complesso produttivo al cui servizio l'alloggio è stato realizzato.

2.2 SCHEDA NORMA 1.2 (ZONA TERRITORIALE OMOGENEA D1)

L'area oggetto dell'intervento è compresa tra il torrente Arbia e l'area occupata in passato da una marmifera oggi dismessa.

L'obiettivo generale dell'intervento è quello di rendere disponibile per la produzione un'area vicina alle infrastrutture.

DIMENSIONAMENTO DI PROGETTO

- | | | |
|---|-----------|----------------|
| a) Superficie Territoriale | St | mq. 24.406 |
| b) Superficie per opere di urbanizzazione primaria: | | |
| - strade | | come da RU |
| - parcheggi pubblici | | 20%St mq 4.881 |
| c) Superficie fondiaria | Sf | a-b |

ELEMENTI PRESCRITTIVI (invarianti di progetto)

- a) Nel comparto a destra della nuova viabilità non potranno essere realizzati fabbricati, e l'edificabilità è trasferita nel comparto a sinistra;
- b) I lottizzanti dovranno prevedere all'accessione gratuita dell'area all'amministrazione comunale, preventivamente alla realizzazione della convenzione;
- c) I nuovi edifici dovranno risultare correttamente inseriti nel paesaggio circostante; particolare attenzione dovrà essere prestata alla sistemazione delle aree pertinenziali esterne a contatto con le aree agricole;
- d) La viabilità di derivazione dalla Strada provinciale 408 dovrà contenere anche una pista ciclopedonale per il collegamento con gli argini del torrente Arbia;
- e) È prescritto il recupero della viabilità podereale al piede del torrente Arbia;
- f) Le opere di urbanizzazione primaria dovranno essere realizzate in conformità con quelle previste nel PUA a monte e risultare congruenti col medesimo;
- g) La realizzazione delle urbanizzazioni dovrà avvenire secondo le regole dell'ingegneria naturalistica, senza la creazione di superfici impermeabili, sono espressamente vietati gli autobloccanti;
- h) I parcheggi pubblici, devono essere arredati con piante d'alto fusto nella misura minima di una pianta ogni 25 mq e con siepi ed alberature lungo il perimetro esterno;

i) Le alberature devono essere scelte tra le essenze tipiche della zona.

PARAMETRI URBANISITICO-EDILIZI

a) Rapporto di copertura fondiario	Rc	0,15 mq
b) Altezza massima	H	9,00 m
c) Numero massimo di piani fuori terra	N°	2
d) Distanza minima dalle strade	Ds	8,00m
e) Distanza minima dai confini	Dc	5,00 m
f) Distanza minima tra i fabbricati	Df	10 m

Salvo prescrizioni diverse del Codice della Strada per strade esterne ai centri abitati

Sono consentite altezze maggiori di m. 9,00 per la costruzione di silos, ciminiere e per motivate esigenze di tecnologia produttiva.

DESTINAZIONI AMMESSE

- Insediamenti industriali e artigianali;
- commercio all'ingrosso;
- commercio al dettaglio, limitato a esercizi di vicinato, per una superficie di vendita complessiva massima pari a mq. 200,00;
- uffici solo se connessi direttamente alla produzione e inscindibili dalla stessa.

Il commercio al dettaglio, se introdotto, comporta la necessità di parcheggi pubblici, in aggiunta alla quantità di cui al precedente punto 5), pari all'80% della S.U.L. totale della suddetta destinazione.

È consentita la costruzione di un solo alloggio per il custode o abitazione del titolare, non potrà avere una superficie utile lorda superiore a mq 110,00 La convenzione per l'attuazione del PUA dovrà garantire nel tempo la permanenza delle condizioni di cui sopra e impedire la vendita o la locazione separata dal complesso produttivo al cui servizio l'alloggio è stato realizzato.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Allo scopo di evidenziare le caratteristiche geologiche, è stato eseguito un rilevamento di dettaglio che ha interessato il sito in studio ed una zona circostante.

L'area in esame, come si può osservare dall'estratto della carta geologica generale (scala 1:5.000) di figura 4, è caratterizzata dall'affioramento della formazione alluvionale continentale e da altre formazioni continentali oloceniche e pleistoceniche, che sovrastano i depositi marini pliocenici e quelli appartenenti al Dominio Ligure affioranti nelle zone poste a quote più alte rispetto alla pianura alluvionale.

In particolare, le unità litostratigrafiche presenti nell'area si succedono, a partire da quelle geometricamente più alte, secondo il seguente ordine:

Depositi Continentali Olocenici e Pleistocenici

Depositi alluvionali attuali (b)

Si tratta di depositi sabbiosi, ghiaiosi e siltosi soggetti ad evoluzione per ordinari processi fluviali. I letti fluviali sono caratterizzati da alluvioni ciottolose e sabbiose, mentre lungo i corsi d'acqua minori si ritrovano prevalentemente limi e limi sabbiosi (Olocene).

Depositi alluvionali terrazzati (bna)

Sono costituite alternanze di litotipi a granulometria variabile, con stratificazione incrociata; si

trovano livelli limo sabbiosi o limo argillosi, alternati a strati con ciottoli e ghiaia, senza che vi sia una regolarità nei passaggi sia in senso verticale che orizzontale. I litotipi sono gli stessi tipi dei depositi alluvionali recenti, con la differenza che sono posti a quote superiori di quella del fondovalle, in quanto incise dai corsi d'acqua in seguito al rinnerscarsi dei processi erosivi (età Pleistocene sup.- Olocene).

Depositi alluvionali terrazzati antichi (bnb)

Sono stati individuati alla sommità di alcuni rilievi. Sono costituite alternanze di litotipi a granulometria variabile, con stratificazione incrociata; si trovano livelli limo sabbiosi o limo argillosi, alternati a strati con ciottoli e ghiaia, senza che vi sia una regolarità nei passaggi sia in senso verticale che orizzontale. I litotipi sono gli stessi dei depositi alluvionali recenti, ma sono posti a quote ancora più elevate rispetto alla pianura alluvionale. In quest'ultimi rispetto ai precedenti prevalgono i litotipi a granulometria maggiore quali sabbie, ghiaie e ciottoli (età Pleistocene sup.).

Depositi Marini Pliocenici

Sabbie ed arenarie gialle (PLIs)

Sabbie e arenarie color giallo ocra, con granulometria variabile da fine a grossolana, più o meno cementate. Spesso contengono orizzonti centimetrici di detrito fine conchigliare (prevalentemente Ostree e Pecten), di ciottoletti e ciottoli di grandi dimensioni con fori di litodomi e spugne. All'interno delle sabbie si possono anche trovare sottili lenti di breccie eterometriche ben cementate. Entrambi i litotipi sono molto bioturbati; solo in alcuni casi si sono conservate la stratificazione incrociata a basso angolo e la laminazione piano parallela, messe in evidenza anche da variazioni cromatiche. Nelle arenarie e nelle sabbie sono presenti corpi lenticolari conglomeratici, con spessori massimi da 1 a 4 metri, matrice o clasto sostenuti riferibili alla formazione dei Conglomerati Poligenici, all'interno dei quali i clasti si presentano sempre arrotondati e di forma sferica, ellissoidale o discoidale. In alcuni casi i livelli più cementati influenzano la morfologia producendo piccole balze e versanti scoscesi. In questi casi si osservano gradazioni granulometriche ed orizzonti più coerenti messi in risalto dall'erosione selettiva dei livelli meno coerenti. Lo spessore della formazione è variabile con valori massimi intorno ad un centinaio di metri. Per quanto riguarda l'ambiente deposizionale, la Formazione delle Sabbie e Arenarie sarebbe rappresentativa di una situazione marina a debole profondità, con ripetute variazioni batimetriche e di salinità (età Pliocene inferiore e medio).

DOMINIO LIGURE ESTERNO

Formazione di Sillano – Santa Fiora

Tale unità è ed è generalmente costituita da argilliti di colore marrone chiaro suddivisa in sottilissime e caratteristiche scaglette; alla frazione argillitica si intercalano banchi da metrici a decametrico di calcilutiti, talora silicee, grigie e grigio-verdi e calcareniti di colore grigio e bruno con patine verdastre e siltiti/arenarie fini calcaree da grigie a grigio scure. Localmente sono presenti impregnazioni nerastre di ossidi di manganese. Le argilliti, predominanti rispetto alle siltiti hanno un colore grigio verdastro fino al verde scuro in frattura fresca, colore ocra sulla superficie alterata; sono stratificate con strati potenti da pochi centimetri fino ad 1.5 metri. Un pronunciata fissilità favorisce la loro suddivisione in scaglie. Le siltiti presentano in frattura fresca un colore verdastro con alcune sfumature rosse mentre sulla superficie alterata sono di colore marrone rossastro; risultano disposte in strati di potenza variabile da 10 a 30 centimetri nei quali è evidente una laminazione ondulata e piano parallela. Ai litotipi precedentemente descritti sono associate calcareniti grigio marrone gradate con alla base controimpronte da corrente e deformazioni da carico, calcari a grana fine di colore nocciola, marne calcaree e calcari marnosi grigi. In questa formazione, oltre alle lenti di Pietraforte, si intercalano masse di breccie ad elementi spigolosi calcareo marnosi e calcarenitici e piccole masse olistostromiche di ofioliti e di calcarei silicei. Lo spessore dell'Unità di Santa Fiora è

molto variabile e mal definibile a causa dell'assetto tettonico: nell'area tipo ha uno spessore di 200-400 metri. L'ambiente di sedimentazione è riferibile ad una piana sottomarina (Sagri & Marri, 1981). Per quanto riguarda i riferimenti cronologici, l'Unità di Santa Fiora viene attribuita un'età compresa fra il Cretaceo Superiore (Campaniano-Maastrichtiano) e l'Eocene inferiore.

L'area oggetto della Variante è interessata dall'affioramento della Formazione dei depositi alluvionali attuali e dei depositi alluvionali recenti terrazzati e non.

3.1 ELEMENTI LITOLOGICO-TECNICI DELLE FORMAZIONI AFFIORANTI

Il modello litologico del sottosuolo è stato ricostruito a partire dalla cartografia geologica rilevata ed in base ai dati geognostici acquisiti quali pozzi e prove penetrometriche dinamiche DPSH riportate in allegato. Effettuando controlli incrociati in campagna accompagnati da interpretazione su foto aeree e ortofotocarte. È stato così possibile ricostruire gli assetti litologici, stratigrafici e strutturali dei terreni costituenti il substrato come visibile nella carta litotecnica di figura 5.

Le unità litologico-tecniche sono state suddivise in substrato non rigido, e terreni di copertura. Di seguito sono riportate le descrizioni in dettaglio:

SUBSTRATO NON RIGIDO

Sono stati inseriti in questa classificazione i litotipi che possiedono caratteristiche litologiche intermedie fra quelle delle coperture e del substrato geologico, oppure pur presentando localmente cementazione tenace o forte coesione, sono caratterizzati comunque da estrema variabilità sia in senso orizzontale che verticale

NRcos – Argilliti grigie sovraconsolidate stratificate con livelli decimetrici di calcare micritico grigio con netta prevalenza della componente pelitica; spesso presenti in affioramento in assetto caotico a causa dell'alterazione della compagine argillitica.

TERRENI DI COPERTURA

In tale unità litologico-technica rientrano le formazioni argillose o sabbioso conglomeratiche mioceniche e plioceniche.

GM13tf – Depositi alluvionali terrazzati costituiti prevalentemente da ghiaie e ciottoli con sabbie in matrice limosa più o meno abbondante.

SM12 – Sabbie e sabbie limose con grana per lo più medio fine con subordinati livelli conglomeratici matrice-sostenuti. Generalmente hanno addensamento moderato anche se sono presenti bancate più cementate.

OL25ec – depositi eluvio-colluviali costituiti da limi organici e argille limose organiche di bassa plasticità con subordinate sabbie e occasionali ciottoli, poco consistenti. Si localizzano prevalentemente come riempimento di vallecole secondarie su formazioni mio-plioceniche.

L'area interessata dalla variante al PRG ricade nella unità litologico-technica **GM13tf**.

4. CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE

Dal punto di vista morfologico l'area in studio è situata in corrispondenza della pianura alluvionale del Torrente Arbia, delimitata dai rilievi collinari costituiti da depositi sabbiosi pliocenici.

In particolare, la zona in analisi è collocata in un'area urbanizzata, a nord del centro abitato di Pianella, ad una quota di circa 220 m s.l.m., costituita da una morfologia prettamente pianeggiante.

Dal rilievo di superficie, in relazione alla modesta acclività dei terreni, non sono stati rilevati problemi di stabilità legati all'acclività dei versanti (frane, smottamenti, etc.). Di seguito

vengono descritti brevemente i processi geomorfologici e le loro caratteristiche evolutive, come riportati nella carta geomorfologica di figura 6:

FORME DI DILAVAMENTO E DISSOLUZIONE

– Fosso di ruscellamento concentrato. Sono incisioni più o meno profonde (1-2 a metri) che si verificano quando le acque meteoriche si concentrano dapprima in rivoli e poi in veri e propri canali in piccole depressioni e impluvi dei versanti.

– Orlo di scarpata torrentizia o fluviale scarpate di raccordo tra i depositi alluvionali recenti

– Orlo di terrazzo alluvionale antico scarpate di raccordo tra i depositi terrazzati e i depositi alluvionali attuali in alveo

MORFOLOGIE ANTROPICHE

Comprendono le porzioni di territorio la cui morfologia è determinata da attività umane passate o tutt'ora in attività:

– Scarpata di origine antropiche. Sono state così distinte le scarpate di origine artificiale, in terra o roccia anche stabilizzate tramite muretti a secco.

– Argini artificiali. Accumuli di materiali granulari, eseguiti a per la messa in sicurezza idraulica.

– Aree rimodellate artificialmente. Zone interessate da movimenti di terreno eseguiti per modellazione morfologica.

DEPOSITI E COPERTURE

Sono rappresentati da depositi alluvionali recenti e attuali e da alluvioni terrazzate, nonché da depositi di versante di materiale sciolto.

– Depositati alluvionali recenti e attuali: gli elementi che costituiscono questi sedimenti presentano dimensioni variabili in funzione sia dell'ampiezza e dell'acclività del bacino imbrifero sia del regime di portata del corso d'acqua stesso. Sono rinvenibili lungo il corso del Torrente Arbia, depositi in tempi recenti o attuali e tutt'ora soggetti alle dinamiche idrauliche dei corsi d'acqua. Si tratta di depositi ghiaiosi e sabbiosi subordinatamente limosi..

– Alluvioni terrazzate: sono formate da successivi eventi di deposito ed erosione di un corso d'acqua che, divagando da un lato all'altro del fondovalle, può incidere di nuovo, lentamente, materiali antichi già depositi. Sono costituiti da ciottolame, ghiaie, sabbie e limi, con clasti scarsamente cementati ed embriciati. Poiché le loro superfici si trovano ad un livello superiore rispetto a quello dei depositi alluvionali recenti, difficilmente sono soggette a fenomeni d'inondazione; laddove evidenti, sono riportate in cartografia le zone di bordo in cui le scarpate possono costituire un elemento di instabilità. I depositi alluvionali terrazzati antichi sono infine stati individuati a quote più alte rispetto all'attuale sistema vallivo, e rimangono come aree sub-pianeggianti sospese a varie quote sui corsi d'acqua.

– Deposito eluvio-colluviale: Coperture di materiale a granulometria fine (limi e sabbie), con rari frammenti litoidi grossolani, derivanti da processi di alterazione e/o trasporto di entità non precisabile.

L'area interessata dalla variante è situata in terreni sub-pianeggianti, caratterizzata da depositi alluvionali recenti e dai depositi terrazzati nella parte nord.

5. CARATTERISTICHE IDROLOGICHE

L'area in studio si trova nella porzione nord del centro urbano di Pianella su terreni alluvionali fraposti fra i rilievi collinari ed il Fiume Arbia.

Gli elementi idrografici di maggiore rilevanza sono rappresentati dal Fiume Arbia che scorre circa 50 m ad ovest dell'area in studio.

Per quanto riguarda l'assetto idrologico, essendo l'area in studio inserita all'interno di una zona artigianale, si osserva che le acque superficiali vengono regolarmente raccolte e smaltite dalle opere fognarie che le convogliano verso valle nei fossetti e canalette esistenti, raccordandosi alla rete idrografica principale facente capo al Torrente Arbia.

Pertanto si osserva che la rete di drenaggio naturale ed antropica allo stato attuale consente il corretto deflusso delle acque meteoriche verso valle e nell'area non si rilevano zone di ristagno o deflusso difficoltoso.

6. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

Dal punto di vista idrogeologico (come visibile nella carta idrogeologica di figura 7), la successione stratigrafica della zona individua la presenza, in affioramento, di sedimenti alluvionali limosi con livelli sabbioso ghiaiosi caratterizzati da permeabilità per porosità elevata nei livelli aventi maggiore granulometria; la presenza al di sotto dei sedimenti alluvionali di terreni sabbiosi limosi (permeabilità media di tipo primario) o lapidei argillitico-calcarei (permeabilità bassa di tipo secondario) che formano un limite, favorisce la formazione di falde all'interno dei depositi alluvionali, poste anche a modesta profondità dal p.c..

A conferma di quanto sopra asserito, è stato fatto un censimento dei pozzi presenti nell'area limitrofa a quella in studio, riportati in figura 7, dai quali si evince che il loro livello statico si attesta a circa 5-10 m dal p.c..

6.1 TUTELA DEI COMPLESSI IDROGEOLOGICI: VERIFICA DEGLI STRUMENTI URBANISTICI ESISTENTI

Per quanto concerne la tutela dei complessi idrogeologici e delle falde acquifere profonde (PTC della Provincia di Siena), è stata valutata qui di seguito la compatibilità con gli strumenti urbanistici esistenti.

➤ **PTC 2010**

Di seguito si esegue la valutazione di compatibilità di quanto in progetto con le indicazioni del PTC della Provincia di Siena relativamente al PTC 2010 approvato con D.C.P. n. 124 del 14/12/2011.

In materia di acquiferi, il PTC 2010 è teso alla tutela degli acquiferi strategici della Provincia di Siena (in particolare quelli dell'Amiata e della zona Monte Maggio/Montagnola Senese, che racchiudono risorse idropotabili fondamentali per la provincia di Siena, nonché quelli della dorsale Rapolano-M. Cetona, che costituiscono le aree di ricarica dei sistemi termali) e dei corpi idrici sotterranei mediante discipline differenziate in funzione del loro grado di vulnerabilità, nonché alla tutela delle aree di alimentazione delle opere di captazione per uso idropotabile e termale.

Come visibile in figura 7 allegata, l'area oggetto della Variante ricade all'interno di **zone con vincolo medio aventi Grado di Sensibilità 2.**

La tutela e gestione degli acquiferi e nello specifico le aree sensibili di classe 2 sono normate nella Disciplina del PTCP 2010 dagli Artt. 10.1.1 e 10.1.3 qui di seguito riportati:

10.1.1 Tutela e gestione degli acquiferi

1. In materia di acquiferi, il PTCP persegue tre obiettivi complementari:

- *tutelare gli acquiferi strategici, in specie quelli dell'Amiata e della zona Monte Maggio/Montagnola senese, che racchiudono risorse idropotabili fondamentali per la Provincia di Siena, nonché quelli della dorsale Rapolano - M. Cetona, che costituiscono le aree di ricarica dei sistemi termali;*
- *tutelare in maniera diffusa i corpi idrici sotterranei, con discipline differenziate in funzione del loro grado di vulnerabilità;*
- *tutelare le aree di alimentazione delle opere di captazione per uso idropotabile e termale.*

2. *Con l'obiettivo di giungere ad una migliore e più aggiornata conoscenza idrogeologica del*

territorio tramite l'implementazione del database dei pozzi e dei prelievi, l'Amministrazione Provinciale, nella sua azione di tutela e gestione della risorsa idrica sotterranea in materia di pozzi per acqua di qualsiasi tipologia, ivi compresa quella ad uso domestico, intende richiedere, anche in aggiunta a quanto richiesto dalle leggi e dai regolamenti vigenti, tutta una serie di adempimenti e dati tecnico scientifici in relazione all'opera di captazione, così come indicato all'art. 10.1.4 (Procedure di richiesta di riclassificazione da utilizzarsi per la formazione e gestione degli strumenti della pianificazione territoriale comunale e degli atti di governo del territorio comunale) delle presenti norme.

3. E' stabilito di ridurre i prelievi idrici di falda e da acque superficiali entro la capacità di ricarica delle risorse, attraverso innovazione nei cicli tecnologici e riciclo delle acque reflue.

4. Nelle aree di ricarica della falda:

- sono vietati insediamenti e interventi di qualunque genere compresi scarichi, depositi, accumuli o stoccaggi direttamente su terra, produzioni agricole intensive, che possano produrre inquinamenti;

- gli interventi di riutilizzo del patrimonio edilizio e urbanistico esistente sono limitati e definiti dagli esiti della preventiva valutazione dell'eventuale rischio di inquinamento delle falde dai diversi usi proponibili;

- devono essere monitorati eventuali impianti o reti di urbanizzazione (soprattutto fognarie) esistenti per verificarne il buono stato, in modo da procedere, con priorità nei programmi di intervento dei soggetti competenti, alle manutenzioni e riparazioni per evitare rischi di inquinamento delle falde;

- nelle aree urbanizzate ed in relazione alle infrastrutture esistenti sono da ritenersi fattibili: tutti gli interventi di ordinaria manutenzione degli edifici e delle reti; tutti gli interventi straordinari che inducono un miglioramento delle condizioni di salvaguardia e quindi una riduzione del rischio di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee; tutto ciò anche se tali interventi richiedono profondità di scavo maggiori rispetto a quanto consentito dalle norme PTCP estrinsecate nei successivi articoli;

- nelle aree destinate a servizio cimiteriale e in quello di loro espansione, se contigue, si applica la disciplina di cui al DPR 285/90 dalla quale all'art. 57, punto 7;

- le nuove aree cimiteriali dovranno essere scelte in modo da rispettare le norme del PTCP 2010.

Art. 10.1.3 Disciplina delle aree sensibili di classe 2

1. Nelle aree sensibili di classe 2, così come individuate nella Tav. ST IG 1, le attività antropiche sono orientate in modo da perseguire la limitazione delle infiltrazioni di sostanze inquinanti.

2. I depuratori di reflui urbani ed industriali sono dotati, se di nuova realizzazione, di opere e di impianti accessori atti ad evitare il rischio di inquinamento connesso al fermo impianti.

3. Tali opere ed impianti accessori sono realizzati anche nei casi di ristrutturazione ed ampliamento dei depuratori esistenti.

4. Opere ed impianti accessori atti ad evitare il rischio di inquinamento delle falde sono da prevedersi anche per la realizzazione di: - impianti e strutture di depurazione di acque reflue, ivi comprese quelle di origine zootecnica; - impianti di raccolta, recupero, stoccaggio o trattamento rifiuti di qualsiasi tipo; - centri di raccolta, demolizione, rottamazione di veicoli fuori uso di cui al DLGS 209/2003, di macchine utensili, di beni di consumo durevoli, anche domestici nonché i centri di raccolta differenziata di cui al DM 8 Aprile 2008 e sue successive modifiche ed integrazioni; - attività comportanti l'impiego, la produzione, lo stoccaggio di sostanze nocive, sostanze radioattive, prodotti e sostanze chimiche pericolose, così come individuate dalla vigente normativa nazionale e comunitaria, ivi comprese quelle sostanze che, in base alle loro caratteristiche di tossicità, persistenza e bioaccumulabilità, possono essere ritenute tali; - tubazioni di trasferimento di liquidi diversi dall'acqua.

5. Le pratiche colturali sono orientate alla prevenzione del dilavamento di nutrienti e

fitofarmaci, in applicazione del Codice di buona pratica agricola redatto dall'ARSIA.

6. Nell'esercizio delle attività agricole lo spandimento di fanghi provenienti da impianti di depurazione è oggetto di specifico regolamento, che ne disciplina le modalità ed i limiti finalizzati alla tutela della risorsa acqua e del paesaggio.

7. In tali aree devono essere limitati allo stretto necessario i nuovi impegni di suolo a fini insediativi e infrastrutturali.

8. Nei corpi idrici superficiali ricadenti nelle aree sensibili di classe 2 o comunque ad esse connessi, le caratteristiche qualitative delle acque devono rientrare, in tutte le condizioni di portata, in quelle stabilite per le acque per salmonidi dalla Tab. 1/B dell'Allegato 2 del D.Lgs. 152/06, fatti salvi i casi citati al terzo comma del punto 10.1.2.

9. Negli insediamenti urbani e comprendendo in questi anche tutte le tipologie edilizie approvate sulla base dei Programmi di Miglioramento Agricolo-Ambientale, sia in fase di ristrutturazione e/o recupero, sia in fase di nuova edificazione o cambiamento di destinazione d'uso in abitativo e/o produttivo, ove ricadenti in aree sensibili di classe 2, sono presi provvedimenti tesi a limitare l'infiltrazione di sostanze inquinanti; le nuove fognature e le eventuali fosse biologiche sono alloggiare in manufatti a tenuta ed ispezionabili.

10. Ovunque possibile, è da privilegiare il teleriscaldamento od il riscaldamento a gas metano.

11. La previsione di nuovi insediamenti urbanistici interessanti le aree sensibili di classe 2 dovrà sempre essere accompagnata da specifici studi (da redigersi secondo quanto previsto all'art. 10.1.4), atti a dimostrare la compatibilità con gli obiettivi di tutela, quali-quantitativa, di cui alla presente disciplina.

12. In tali zone, oltre all'adozione di misure tese ad evitare l'infiltrazione di sostanze inquinanti, i comuni nei loro atti pianificatori devono indirizzare l'uso del territorio verso tipologie costruttive che non creino "viacoli" di inquinamento per le acque sotterranee, in altre parole che non creino vie preferenziali di infiltrazione dal suolo alle falde sottostanti escludendo da tale vincolo la parte pedologica superficiale di copertura della roccia in posto e/o il riporto.

13. Comunque gli scavi sono da escludersi dove la soggiacenza minima annua della falda è minore di 10 m dal piano campagna (escludendo da tale vincolo la parte pedologica superficiale di copertura della roccia in posto e/o il riporto), mentre per soggiacenza maggiore di 10 m dal piano campagna è possibile effettuare scavi tali che la profondità della falda dal piano di fondazione non risulti mai inferiore a 10 m.

14. In particolare tutte le opere e le attività, anche produttive, avendo come riferimento le condizioni topografiche naturali ed il livello piezometrico massimo annuo della falda, che prevedono escavazioni sono da ritenersi: - incompatibili per soggiacenza della falda minore o uguale a 10 m dal piano campagna; - compatibili per soggiacenza della falda maggiore di 10 m, ma minore di 50 m dal piano campagna, qualora si prevedano interventi di escavazione che non superino il 15% della reale soggiacenza locale; - compatibili per soggiacenza della falda maggiore di 50 m, ma minore di 150 m dal piano campagna, qualora si prevedano interventi di escavazione che non superino il 20% della reale soggiacenza locale; - compatibili per soggiacenza della falda maggiore di 150 m, qualora si prevedano interventi di escavazione che non superino il 30% della reale soggiacenza locale.

15. Il tutto escludendo dai vincoli suddetti la parte pedologica superficiale di copertura della roccia in posto e/o il riporto.

16. Per la regolamentazione in materia di attività estrattive insistenti in classe di sensibilità 2, si rimanda a quanto disposto negli artt. 10.6.4 e 10.6.5 delle presenti norme.

17. Dalle suddette limitazioni sono da escludersi tutti gli interventi di emergenza destinati alla messa in sicurezza di persone ed infrastrutture nonché gli interventi volti alla realizzazione di

opere pubbliche "strategiche".

Ricadendo la zona interessata dalla variante in aree sensibili di classe 2, ed essendo la falda compresa tra i 5 ed i 10 m dal p.c., in base al comma 13 dell'Art. 10.1.3 del PTCP di Siena Vigente, sono da escludersi scavi (escludendo da tale vincolo la parte pedologica superficiale di copertura della roccia in posto e/o il riporto)

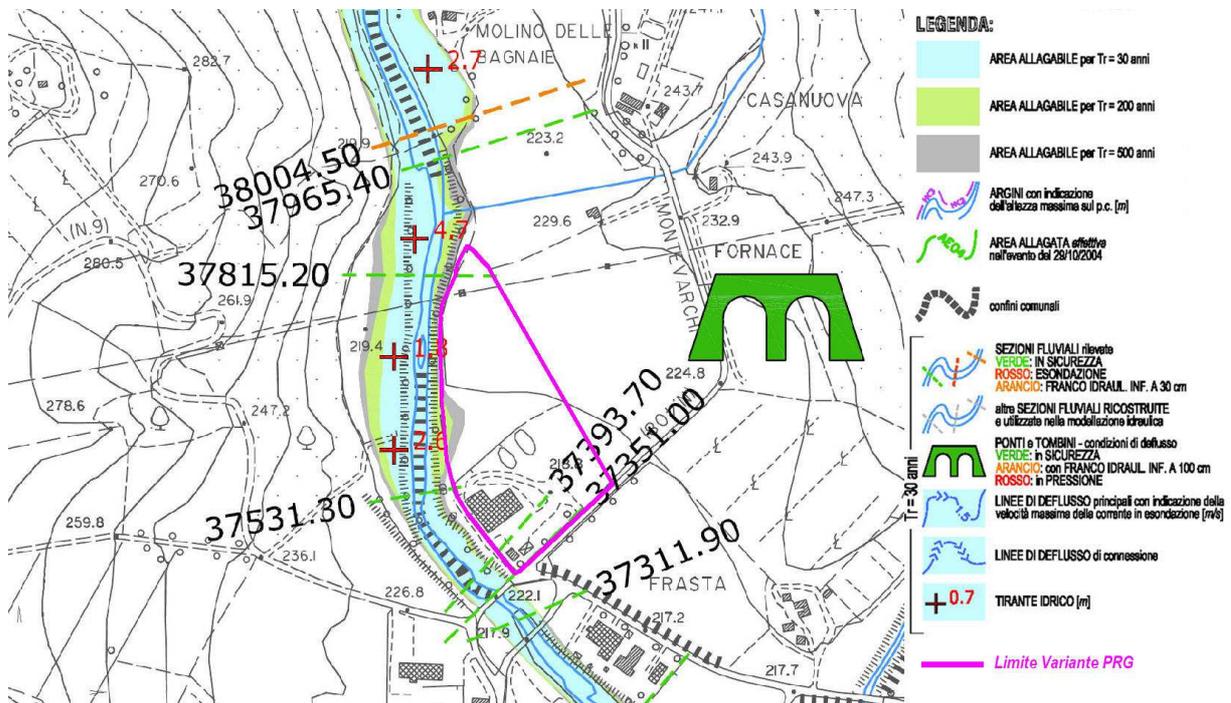
7 VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI IDRAULICI: AREE ALLAGABILI

Per la definizione delle aree allagabili nella presente nota si fa riferimento ai risultati delle verifiche idrauliche eseguite nell'ambito dello Studio commissionato dall'Amministrazione Provinciale di Siena "Analisi della pericolosità idraulica del T.Arbia dalla confluenza del T.Massellone a Buonconvento e del F.Ombrone nell'intorno della confluenza con il T.Arbia" (ilDeA 2006).

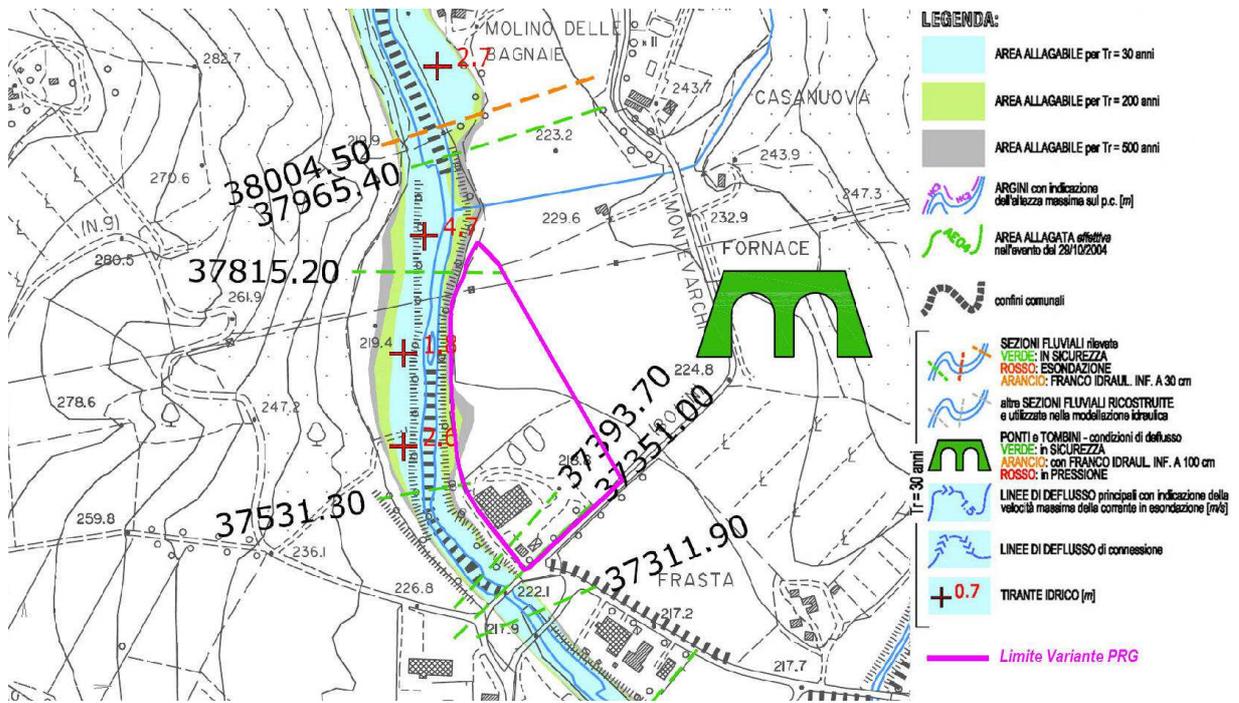
La mappatura della pericolosità idraulica avviene per tutti i tempi di ritorno di riferimento (tr 30, 200 e 500 anni) e le caratteristiche di dettaglio vengono mappate per i tempi di ritorno 30 anni e di 200 anni come riportato negli estratti sottostanti.

In definitiva sono stati rappresentati nelle carte di pericolosità idraulica:

- limiti di allagabilità per $Tr=30, 200$ e 500 anni
- tiranti medi attesi
- velocità e direzioni di deflusso medie attese
- topologia delle sezioni idrografiche critiche (in rosso le sorgenti di inondazione per il territorio circostante)
- grado di criticità di tutti i ponti/tombini, secondo tre livelli di criticità: presenza/assenza di franco sufficiente ($>< 1.0$ m) e deflusso in pressione con possibilità di sormonto altezza arginale dx e sx sul piano campagna



Carta delle aree a pericolosità idraulica nella zona di Arbia con dettagli riferiti a tr 30 anni (ilDea 2005)



Carta delle aree a pericolosità idraulica nella zona di Arbia con dettagli riferiti a tr 200 anni (ilDea 2005)

7.1 RIDEFINIZIONE DELLA AREE ALLAGABILI

I risultati forniti dallo studio ilDeA sono stati ricavati utilizzando come base cartografica il DEM_idra, che ha un dettaglio inferiore rispetto alle cartografie CTR disponibili, si è pertanto proceduto ad una revisione delle aree allagabili per tr 30, 200 e 500 anni definite nello studio citato utilizzando la Cartografia Tecnica Regionale di maggior dettaglio.

Per la ridefinizione delle aree a pericolosità idraulica si è proceduto secondo le seguenti modalità:

- 1) sono stati estrapolati, dalle sezioni della verifica idraulica, tutti i dati relativi alle altezze dei battenti idrici definiti dallo Studio ilDeA 2005 per piene con tempi di ritorno di 30, 200 e di 500 anni nei pressi dell'area in studio.
- 2) successivamente queste altezze, definite in valori assoluti, sono state interpolate con la cartografia CTR in scala 1:2000 in modo da individuare le aree interessate per le piene con i tempi di ritorno sopra riportati.

I risultati di tali elaborazioni sono descritti nella carta delle aree allagabili riportata in figura 8.

8. PERICOLOSITA' IDRAULICA

In base ai risultati sopra riportati ed alla definizione di alcune aree secondo il criterio morfologica, si è provveduto alla determinazione delle Aree a pericolosità Idraulica in base a quanto previsto dal D.P.R.G 53/R 2011, come riportato in figura 9.

• PERICOLOSITÀ IDRAULICA MOLTO ELEVATA (I.4):

Aree interessate da allagamenti per eventi con Tr 30 anni.

Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici, rientrano in classe di pericolosità molto elevata 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):**

Aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $30 < TR < 200$ anni.

Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici, rientrano in classe di pericolosità elevata 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):**

Aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < TR < 500$ anni.

Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici rientrano in classe di pericolosità media 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.

In particolare l'area interessata dalla Variante al PRG in progetto, ricade per la maggior parte in classe di pericolosità idraulica Media I.2 ed in parte in classe di pericolosità idraulica Bassa I.1.

9. PERICOLOSITA' GEOLOGICA

In fig. 10 allegata si riporta la carta della pericolosità geologica, redatta in base al Decreto del Presidente della Giunta Regionale n°53/R del 25 ottobre 2011 in attuazione dell'art. 62 della L.R. n.1 del 3/01/2005 dal quale si evince che l'area in studio ricade nelle seguente classe di pericolosità geologica:

• **CLASSE G.2 - PERICOLOSITÀ GEOLOGICA MEDIA**

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

inferiori al 25%.

• **CLASSE G.3 - PERICOLOSITÀ GEOLOGICA ELEVATA**

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%.

10. CARTA DI ADEGUAMENTO AL PAI

Per la definizione delle aree a pericolosità per frana ed idraulica definite dal PAI del Fiume Ombrone si fa riferimento alle seguente tabella:

Classi di pericolosità Geologica definite ai sensi del D.P.G.R. 53/R 2011	Classi di pericolosità geomorfologica P.A.I. Ombrone
Pericolosità geologica bassa (G.1)	-
Pericolosità geologica media (G.2)	-
Pericolosità geologica elevata (G.3).	P.F.E (pericolosità per frana elevata)
Pericolosità geologica molto elevata (G.4)	P.F.M.E (pericolosità per frana molto elevata)

Classi di pericolosità Idraulica definite ai sensi del D.P.G.R. 53/R 2011	Classi di pericolosità geomorfologica P.A.I. Ombrone
Pericolosità Idraulica bassa (I.1)	-
Pericolosità Idraulica media (I.2)	-
Pericolosità Idraulica elevata (I.3).	P.I.E (pericolosità Idraulica elevata)
Pericolosità Idraulica molto elevata (I.4)	P.I.M.E (pericolosità Idraulica molto elevata)

In base alla classificazione sopra riportata è stata eseguita la carta di adeguamento al PAI di figura 11, dalla quale si evince che l'area in studio non ricade in aree a PIE o PIME ma ricade solamente in minima parte lungo il bordo occidentale in prossimità del corso d'acqua in area a PFE.

11. AREE CON PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE

Per quanto riguarda le aree con problematiche idrogeologiche, che possono non essere associate necessariamente ed univocamente ad una determinata classe di pericolosità, sono comunque fornite indicazioni di massima sugli eventuali condizionamenti alla trasformabilità in funzione delle destinazioni previste; per l'area in studio, viene individuata la seguente area di attenzione:

Terreni permeabili con falda idrica superficiale

Si tratta dei depositi alluvionali affioranti a granulometria variabile aventi permeabilità per porosità elevata in corrispondenza dei livelli maggiormente sabbiosi e ghiaiosi, che sono sede di falde acquifere anche a modeste profondità dal p.c..

La presenza di acqua all'interno dei depositi alluvionali dovrà essere tenuta in debita considerazione in fase esecutiva per i seguenti aspetti e problematiche:

- perdita di equilibrio del terreno o delle strutture dovute alla sottospinta dell'acqua;
- realizzazione in sicurezza e salubrità degli eventuali scavi;
- impermeabilizzazione e drenaggi delle strutture interrato;
- possibile liquefazione in caso di evento sismico.

12. STUDI DI MICROZONAZIONE SISMICA FINALIZZATI ALLA DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

12.1 CLASSIFICAZIONE SISMICA DELLA REGIONE TOSCANA

Il Comune di Gaiole in Chianti, in base alla **Del.GRT n° 878 del 08/10/2012** (pubblicata su BURT Parte Seconda n. 43 del 24.10.2012 Supplemento n. 136); tale nuova classificazione sismica entra in vigore 60 giorni dopo la pubblicazione sul BURT e quindi a partire dal 24.12.2012, è stato inserito nella **Zona 3**.

L'aggiornamento, redatto sempre ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 3519/2006, si è reso necessario al fine di recepire le novità introdotte dall'entrata in vigore delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC2008) e di rendere la classificazione sismica maggiormente aderente all'approccio "sito-dipendente" introdotto dalle vigenti Norme.

In particolare le nuove norme tecniche indicano, in base al parametro a_g =accelerazione orizzontale ed all'accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico a_g/g , quattro zone di cui le prime tre vengono suddivise in quattro intervalli caratterizzati da differenze di accelerazione pari a 0.025g, mentre la quarta, visti i bassi valori di accelerazione, non prevede ulteriori suddivisioni:

Zona	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g)	Accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (a_g/g)
1	$0.25 < a_g \leq 0.35$	0.35g
2	$0.15 < a_g \leq 0.25$	0.25g
3	$0.05 < a_g \leq 0.15$	0.15g
4	$a_g \leq 0.05$	0.05g

12.2 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI LOCALI DI SITO PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO

La valutazione preliminare degli effetti locali ai fini di riduzione del rischio sismico consente di rappresentare ed individuare qualitativamente gli elementi in grado di generare fenomeni di amplificazione locale ed instabilità dinamica.

Le indagini geologico-tecniche di supporto alla Variante al puntuale al PS ed al RU hanno previsto la realizzazione di uno studio di Microzonazione Sismica (MS) di livello 1 in ottemperanza a quanto previsto dal DPGR n.53/R 2011.

Lo studio e le indagini geofisiche sono state condotte secondo le specifiche tecniche contenute dei seguenti testi di riferimento normativo e tecnico:

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

Il vigente regolamento di attuazione di cui al Decreto del Presidente della Giunta Regionale n°53/R del 25 ottobre 2011 in attuazione dell'art. 62 della L.R. n.1del 3/01/2005, definisce all'Art. 3 - Comma 3, quanto segue: "Limitatamente agli aspetti sismici delle indagine geologiche, il Comune non effettua gli studi di microzonazione sismica di cui all'Allegato A del presente Regolamento, in sede di formazione dei Piani attuativi e dei piani complessi d'Intervento e delle loro relative varianti".

Di conseguenza, poiché la Variante al PRG comunale è un Piano di Recupero e l'area

in studio è posta all'interno dell'UTOE di Pianella, si è proceduto allo studio di microzonazione sismica.

In considerazione del fatto che secondo la Del. GRT n° 878 del 8/10/2012 il comune di Gaiole in Chianti o è classificato in zona sismica 3 e non è interessato dal programma VEL, sono stati condotti studi di MS di livello 1, rimandando approfondimenti di livello 2 e 3 per i casi in cui si renderanno necessari.

Tale studio si è basato su un adeguato numero di indagini progressive poste nelle vicinanze dell'area in studio, che constano in n. 4 rilievi H/V, n.2 penetrometrie dinamiche pesanti e n.3 carotaggi a distruzione di nucleo, ubicate come mostra la carta dei dati di base di figura 12 ed i cui risultati sono riportati in allegato.

12.3 CAMPAGNA GEOFISICA – RILIEVI H/V

Nell'ambito di questo studio sono state appositamente realizzate n.2 misure H/V ubicate all'interno e nelle immediate vicinanze dell'area di variante.

➤ Metodologia utilizzata per l'analisi dei dati

Per analizzare la risposta di sito e determinare la pericolosità sismica in base alla normativa vigente è stato utilizzato il metodo geofisico H/V da cui si ricava lo spettro di risposta di sito.

CENNI TEORICI HVSR

La caratterizzazione sismica dei terreni tramite la tecnica di indagine a sismica passiva HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio – Metodo di Nakamura) è finalizzata all'individuazione delle frequenze caratteristiche di risonanza di sito. Esse sono correlabili ai cambi litologici presenti sia all'interno della copertura che nell'ammasso roccioso.

Le basi teoriche dell'HVSR sono relativamente semplici in un sistema stratificato in cui i parametri variano solo con la profondità (1-D). Consideriamo un sistema dove gli strati si distinguono per diverse densità e velocità delle onde sismiche (V_1 e V_2). Un'onda che viaggia nel primo mezzo viene (parzialmente) riflessa dall'orizzonte che separa i due strati. L'onda così riflessa interferisce con quelle incidenti, sommandosi e raggiungendo le ampiezze massime (condizione di risonanza) quando la lunghezza dell'onda incidente (λ) è 4 volte (o suoi multipli dispari) lo spessore h del primo strato.

In altre parole la frequenza fondamentale di risonanza (f_r) dello strato 1 relativa alle onde P è pari a :

$$f_r = VP1/(4 h)$$

mentre quella relativa alle onde S è

$$f_r = VS1/(4 h)$$

Teoricamente questo effetto è sommabile cosicché la curva HVSR mostra come massimi relativi le frequenze di risonanza dei vari strati. Questo, insieme ad una stima delle velocità, è in grado di fornire previsioni sullo spessore h degli strati.

Questa informazione è per lo più contenuta nella componente verticale del moto ma la prassi di usare il rapporto tra gli spettri orizzontali e quello verticale, piuttosto che il solo spettro verticale, deriva dal fatto che il rapporto fornisce un'importante normalizzazione del segnale per a) il contenuto in frequenza, b) la risposta strumentale e c) l'ampiezza del segnale quando le registrazioni vengono effettuate in momenti con rumore di fondo più o meno alto.

➤ Risultati ottenuti

Dall'analisi degli spettri di risposta dei rilievi H/V riportati in allegato, sono stati individuati i picchi di frequenza significativi principali (f_0) e secondari (f_1) e le relative

ampiezze, che individuano le frequenze di risonanza dei depositi e forniscono informazioni importanti riguardo alla eventuale presenza di contrasti di impedenza che possono generare effetti di amplificazione sismica.

Misura	f(0) [Hz]	A(f0)	f(1)	A(f1)	Note
Tr1	4.7	4.43	13	3.2	Contrasti di impedenza a circa 14 e 4 m
Tr2	3.3	3.78	22	2.35	Contrasti di impedenza a circa 19 e 3 m

Entrambi i rilievi sono stati effettuati all'interno delle alluvioni terrazzate antiche e recenti del Torrente Arbia e presentano picchi con frequenze comprese nell'intervallo 3-5 Hz con ampiezze superiori a 3, relativi ad un contrasto elevato tra coltre alluvionale e sabbie e conglomerati pliocenici sottostanti, situato ad una profondità di 10-20 m.

Le due misure presentano anche dei picchi secondari a frequenze > 10 Hz di intensità media e alta, i quali possono essere ricondotti a contrasti di velocità delle onde di taglio all'interno della copertura alluvionale (es. presenza di ghiaie), ma che essendo posti a profondità inferiori a 5 m non sono ritenuti significativi ai fini degli effetti di amplificazione stratigrafica del moto sismico.

Si può quindi ritenere che nell'area in cui sono presenti i sedimenti alluvionali del Torrente Arbia si hanno contrasti di impedenza di entità elevata tali da determinare amplificazione stratigrafica di interesse ingegneristico.

12.4 CAMPAGNA GEOFISICA ACQUISITA – RILIEVI H/V

Sono stati inoltre acquisiti ulteriori 2 rilievi H/V situati esternamente al confine Comunale, ma in luoghi comunque molto prossimi ed in continuità geologica rispetto all'area di variante al PRG in studio.

Misura	f(0)[Hz]	A(f0)	f(1)[Hz]	A(f1)	Note
052006P10	4.48	2.41	2.8	2.3	Contrasti di impedenza a circa 14 e 40m
052006P10	2.73	2.4			Contrasto di impedenza a circa 40 m

Entrambe le misure sono state realizzate sulle alluvioni terrazzate recenti ed antiche del Torrente Arbia e mostrano picchi compatibili con contrasti di impedenza posti a circa 15 m e 40 m, relativi rispettivamente ai contrasti tra i sedimenti alluvionali e quelli pliocenici, e tra questi ultimi e il substrato roccioso sottostante.

12.5 CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

Attraverso le misure sismiche di tipo passivo in nostro possesso, in base ai dati litotecnici stratigrafici e geomorfologici ottenuti dagli studi effettuati, è stato possibile vincolare il modello geologico di riferimento al primo livello di microzonazione sismica.

Di conseguenza, al fine di ottenere le aree di pericolosità sismica per le quali sono richiesti studi di approfondimento, è stata redatta la carta MOPS e delle frequenze fondamentali dei depositi di figura 13.

I risultati delle analisi e delle interpretazioni dei rilievi eseguiti hanno permesso di individuare le seguenti zone:

⇒ **ZONE SUSCETTIBILI DI INSTABILITA'**

Si tratta di zone in cui gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio (non sono naturalmente esclusi per queste zone anche fenomeni di amplificazione del moto), tra cui sono presenti:

- Liquefazione LI: presenza di terreni sabbiosi, sabbioso limosi e ghiaiosi con superficie della falda minore di 15.00 m.

Con tale zona si indicano i terreni sabbiosi, sabbioso limosi e ghiaiosi che costituiscono i depositi alluvionali presenti nell'area in studio, interessati da falda idrica superficiale

suscettibili di liquefazione dinamica.

⇒ **ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI**

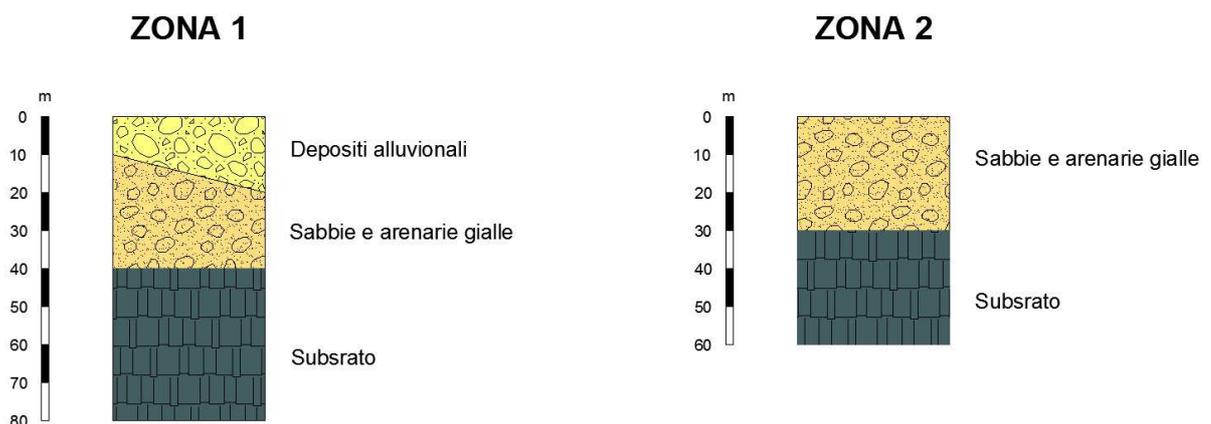
Si tratta di zone in cui sono attese amplificazioni del moto sismico come effetto della situazione litostratigrafica e morfologica locale, tra cui sono stati individuati:

- **ZONA 1:**

Riguarda i depositi alluvionali attuali e terrazzati che interessano anche l'area di variante, che risuonano con frequenze comprese tra 3 e 5 Hz ed ampiezze che indicano un contrasto di impedenza tra le coperture alluvionali ed i materiali sottostanti elevato. Si tratta di alternanze di sabbie limose, limi sabbiosi e ghiaie con grado di addensamento medio aventi una profondità di 10-20 m, a cui seguono i depositi marini pliocenici costituiti da sabbie, arenarie e conglomerati. Al di sotto di questi si trova il substrato sismico, il quale si stima essere situato ad una profondità media di circa 40 m. Il contrasto di impedenza con tra i depositi pliocenici ed il substrato sismico sottostante produce picchi di risonanza di media entità ($2 < H/V < 3$). La presenza di strati sabbiosi, sabbioso-limosi e ghiaiosi associati ad una falda poco profonda rende questi terreni potenzialmente suscettibili di liquefazione dinamica.

- **ZONA 2:**

Riguarda i depositi sabbiosi e conglomeratici pliocenici con il loro eventuale strato di alterazione superficiale ed i depositi eluvio-colluviali che ne derivano, aventi nel complesso uno spessore stimato in circa 30 m. Il contrasto di impedenza con il substrato sismico sottostante produce picchi di risonanza di media entità ($2 < H/V < 3$).



13. DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

In base allo studio geologico, geomorfologico e sismico effettuato, ed alla carta MOPS realizzata, in ottemperanza al vigente regolamento di attuazione di cui al Decreto del Presidente della Giunta Regionale n°53/R del 25 ottobre 2011 in attuazione dell'art. 62 della L.R. n.1 del 3/01/2005, sono state assegnate le seguenti classi di pericolosità sismica locale (fig. 14):

• **PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE MEDIA: CLASSE S.2**

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzate da un contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido medio basso.

- Zona 2

• **PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE ELEVATA: CLASSE S.3**

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; Terreni suscettibili di liquefazione dinamica;

- Zona 1

In particolare l'area in studio ricade interamente all'interno della seguente classe di pericolosità: **PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE ELEVATA: CLASSE S.3**

14. FATTIBILITA'

Qui di seguito si riporta la fattibilità distinta per i diversi aspetti di pericolosità (geologici, sismici, idraulici), e per le tipologie d'intervento.

In ottemperanza al D.P.G.R. 53/R 2011 in funzione delle situazioni di pericolosità riscontrate per i diversi fattori geologici, idraulici e sismici, si differenziano gli interventi progettuali e a ciascuno si assegnano i seguenti valori di fattibilità riportati nella carta di fattibilità di figura 15.

D1 -- AREA INDUSTRIALE ARTIGIANALE COMMERCIALE

La previsione interessa un'area di circa 24.406 mq, e saranno previsti i seguenti interventi:

- nuovi edifici industriali e artigianali
- viabilità e pista ciclopedonale
- parcheggi pubblici

In tale area sono presenti le seguenti classi di pericolosità e di fattibilità in relazione agli interventi:

UTOE Pianella – D1 (AREE INDUSTRIALE ARTIGIANALE E COMMERCIALE)			
PERICOLOSITA'	TIPOLOGIA DELL'INTERVENTO	→	FATTIBILITA'
Pericolosità geologica media G.2	Nuovi edifici	→	Fattibilità geologica F.3
	Viabilità e pista ciclopedonale	→	Fattibilità geologica F.2
	Parcheggi pubblici	→	Fattibilità geologica F.2
Pericolosità geologica elevata G.3	Nuovi edifici	→	Fattibilità geologica F.3
	Viabilità e pista ciclopedonale	→	Fattibilità geologica F.2
	Parcheggi pubblici	→	Fattibilità geologica F.2
Pericolosità idraulica Bassa I.1	Nuovi edifici	→	Fattibilità idraulica F.2
	Viabilità e pista ciclopedonale	→	Fattibilità idraulica F.1
	Parcheggi pubblici	→	Fattibilità idraulica F.1
Pericolosità idraulica media I.2	Nuovi edifici	→	Fattibilità idraulica F.2
	Viabilità e pista ciclopedonale	→	Fattibilità idraulica F.2
	Parcheggi pubblici	→	Fattibilità idraulica F.2
Pericolosità sismica elevata S.3	Nuovi edifici	→	Fattibilità sismica F.3
	Viabilità e pista ciclopedonale	→	Fattibilità sismica F.2
	Parcheggi pubblici	→	Fattibilità sismica F.2

PRESCRIZIONI

Aspetti geologici

Tenendo conto dei livelli di pressione antropica prevista sui terreni, che determinano carichi al suolo di non trascurabile entità, dovranno essere eseguite per la realizzazione degli interventi stessi e per la definizione dei parametri geotecnici del terreno, le seguenti indagini geognostiche:

- esecuzione di sondaggi geognostici con prelievo di campioni da analizzare in laboratorio e/o prove SPT, e/o prove penetrometriche integrate eventualmente da saggi geognostici, in base alla classe di indagine degli interventi definita con il DPGR 36/R del 9 luglio 2009;
- installazione di un apposito numero di piezometri per l'individuazione della profondità della falda acquifera presente.

Aspetti idraulici

Per quanto riguarda gli aspetti idraulici, le previsioni urbanistiche ed infrastrutturali sono attuabili e non sussistono limitazioni di carattere idraulico; tutte le opere non devono comunque determinare aggravii di pericolosità.

Aspetti sismici

In relazione agli aspetti sismici, si prescrive quanto segue:

- per i terreni soggetti a liquefazione dinamica, dovranno essere realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni;
- nelle zone stabili suscettibili di amplificazione locale caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri, dovrà essere realizzata una campagna geofisica mediante prospezioni tramite profilo sismico a rifrazione o MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) o indagine Down-Hole, 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 è preferibile implementare l'indagine mediante 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.

DR - – AREA INDUSTRIALE ARTIGIANALE COMMERCIALE

La previsione interessa un'area di circa 22.828 mq, e saranno previsti i seguenti interventi:

- nuovi edifici industriali e artigianali
- viabilità e pista ciclopedonale
- parcheggi pubblici

In tale area sono presenti le seguenti classi di pericolosità e di fattibilità in relazione agli interventi:

UTOE Pianella – DR (AREE INDUSTRIALE ARTIGIANALE E COMMERCIALE)			
PERICOLOSITA'	TIPOLOGIA DELL'INTERVENTO	→	FATTIBILITA'
<i>Pericolosità geologica media G.2</i>	<i>Nuovi edifici</i>	→	Fattibilità geologica F.3
	<i>Viabilità e pista ciclopedonale</i>	→	Fattibilità geologica F.2
	<i>Parcheggi pubblici</i>	→	Fattibilità geologica F.2
<i>Pericolosità geologica elevata G.3</i>	<i>Nuovi edifici</i>	→	Fattibilità geologica F.3
	<i>Viabilità e pista ciclopedonale</i>	→	Fattibilità geologica F.2
	<i>Parcheggi pubblici</i>	→	Fattibilità geologica F.2
<i>Pericolosità idraulica media I.2</i>	<i>Nuovi edifici</i>	→	Fattibilità idraulica F.2
	<i>Viabilità e pista ciclopedonale</i>	→	Fattibilità idraulica F.2
	<i>Parcheggi pubblici</i>	→	Fattibilità idraulica F.2
<i>Pericolosità sismica elevata S.3</i>	<i>Nuovi edifici</i>	→	Fattibilità sismica F.3
	<i>Viabilità e pista ciclopedonale</i>	→	Fattibilità sismica F.2
	<i>Parcheggi pubblici</i>	→	Fattibilità sismica F.2

PRESCRIZIONI

Aspetti geologici

Tenendo conto dei livelli di pressione antropica prevista sui terreni, che determinano carichi al suolo di non trascurabile entità, dovranno essere eseguite per la realizzazione degli interventi stessi e per la definizione dei parametri geotecnici del terreno, le seguenti indagini geognostiche:

- esecuzione di sondaggi geognostici con prelievo di campioni da analizzare in laboratorio e/o prove SPT, e/o prove penetrometriche integrate eventualmente da saggi geognostici, in base alla classe di indagine degli interventi definita con il DPGR 36/R del 9 luglio 2009;
- installazione di un apposito numero di piezometri per l'individuazione della profondità della falda acquifera presente.

Aspetti idraulici

Per quanto riguarda gli aspetti idraulici, le previsioni urbanistiche ed infrastrutturali sono attuabili e non sussistono limitazioni di carattere idraulico; tutte le opere non devono comunque determinare aggravii di pericolosità.

Aspetti sismici

In relazione agli aspetti sismici, si prescrive quanto segue:

- per i terreni soggetti a liquefazione dinamica, dovranno essere realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni;
- nelle zone stabili suscettibili di amplificazione locale caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri, dovrà essere realizzata una campagna geofisica mediante prospezioni tramite profilo sismico a rifrazione o MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) o indagine Down-Hole, 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 è preferibile implementare l'indagine mediante 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.

VIAB – VIABILITÀ

In tale area sono presenti le seguenti classi di pericolosità e di fattibilità in relazione agli interventi:

UTOE Pianella – Viab (VIABILITA')			
PERICOLOSITA'	TIPOLOGIA DELL'INTERVENTO	→	FATTIBILITA' SPECIFICA
<i>Pericolosità geologica media G.2</i>	<i>Viabilità</i>	→	Fattibilità geologica F.2
<i>Pericolosità idraulica media I.2</i>	<i>Viabilità</i>	→	Fattibilità idraulica F.2
<i>Pericolosità idraulica media I.1</i>	<i>Viabilità</i>	→	Fattibilità idraulica F.1
<i>Pericolosità sismica elevata S.3</i>	<i>Viabilità</i>	→	Fattibilità sismica F.2

Aspetti geologici

Tenendo conto dei livelli di pressione antropica prevista sui terreni, che determinano carichi al suolo di non trascurabile entità, dovranno essere eseguite per la realizzazione degli interventi stessi e per la definizione dei parametri geotecnici del terreno, le seguenti indagini geognostiche:

- esecuzione di sondaggi geognostici con prelievo di campioni da analizzare in laboratorio e/o prove SPT, e/o prove penetrometriche integrate eventualmente da saggi geognostici;
- installazione di un apposito numero di piezometri per l'individuazione della profondità della falda acquifera presente.

Aspetti idraulici

Per quanto riguarda gli aspetti idraulici, le previsioni urbanistiche ed infrastrutturali sono attuabili e non sussistono limitazioni di carattere idraulico.

Aspetti sismici

In relazione agli aspetti sismici, si prescrive quanto segue:

- dovrà essere realizzata una campagna geofisica mediante prospezioni tramite profilo sismico a rifrazione o MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves), 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.

Siena, marzo 2014

GEOSOL s.r.l.

Dott. Geol. Andrea Capotorti

