



Comune di Livorno
Staff Pianificazione Territoriale e Ambientale
Strategie Ambientali

ALLEGATO n° 3
PARTE INTEGRANTE
Delibera *cc* del / /

“Villa Banti – Loc. Montenero” Variante al Regolamento Urbanistico

RELAZIONE GEOLOGICO - TECNICA



Dirigente U.O.va Strategie Ambientali
Dott. Geol. Leonardo Gonnelli

Equipe di Lavoro:

Dott. Geol. Alessio Tanda
Dott. Michele Danzi



Ottobre 2013

INDICE

1 Relazione geologica

Premessa

- 1.1 Sintesi dei contenuti della Variante
- 1.2 Inquadramento territoriale
- 1.3 Elementi geologici e strutturali
- 1.4 Elementi per la valutazione degli aspetti geomorfologici
- 1.5 Elementi per la valutazione degli aspetti idrogeologici
- 1.6 Elementi conoscitivi per la valutazione degli effetti locali e di sito per la riduzione del rischio sismico
- 1.7 Indagini di riferimento e parametri geotecnici
- 1.8 Smaltimento delle terre da scavo

2 Valutazione delle pericolosità

- 2.1 Pericolosità Geologica
- 2.2 Pericolosità Idraulica
- 2.3 Pericolosità Sismica locale

3 Valutazione delle condizioni di fattibilità Geologica, Idraulica e Sismica

4 Indicazione delle indagini geognostiche da eseguire per l’attuazione della Variante al R.U.

INDICE TAVOLE ED ALLEGATI

Tav. 1 – Carta di inquadramento topografico (scala 1:10.000);

Tav. 2 – Carte della pericolosità Geologica, Idraulica e Sismica (scala 1:10.000);

Tav. 3 – Carte della fattibilità Geologica, Idraulica e Sismica (scala 1:10.000).

ALLEGATO DIGITALE su CD - Indagini geotecniche e sismiche di riferimento

1 - RELAZIONE GEOLOGICA

Premessa

Con il D.P.R. del 28.05.2010 è stata annullata la previsione pianificatoria contenuta nel Regolamento Urbanistico *“nella parte in cui classifica l’intera proprietà del ricorrente, posta in Livorno, via di Montenero come “area a villa con parco e pertinenza storica” disciplinata dall’art. 14 delle N.T.A”* e nel Piano Strutturale *“nella parte in cui l’intera proprietà del ricorrente è stata classificata come luogo con statuto speciale”* e l’obbligo per l’Amministrazione Comunale di ripianificare l’area tramite l’approvazione di una variante. Quest’ultima ha quindi provveduto ad effettuare una **Variante al Regolamento Urbanistico** per ridestinare urbanisticamente le aree in questione.

1.1 – Sintesi dei contenuti della Variante

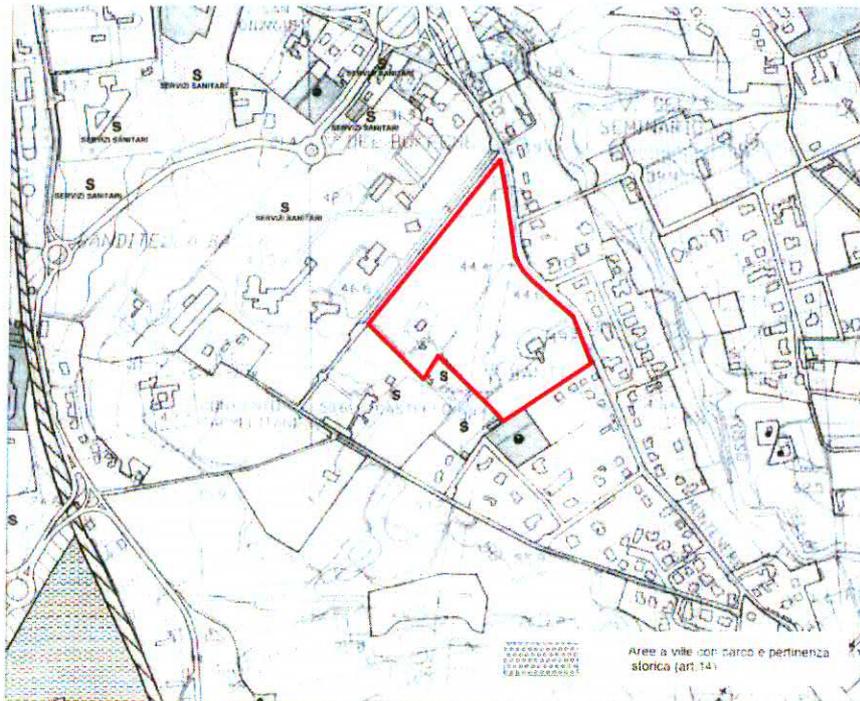
A seguito dell’analisi degli elaborati di variante al Regolamento Urbanistico in possesso dell’ufficio comunale competente, si riportano a seguire brevemente le sue previsioni.

La variante in oggetto classifica le aree dove sorgono gli edifici in *“aree a ville con giardino”* di cui all’art. 15 delle NN.TT.AA. del R.U. in conformità a quelle limitrofe aventi caratteristiche omogenee.

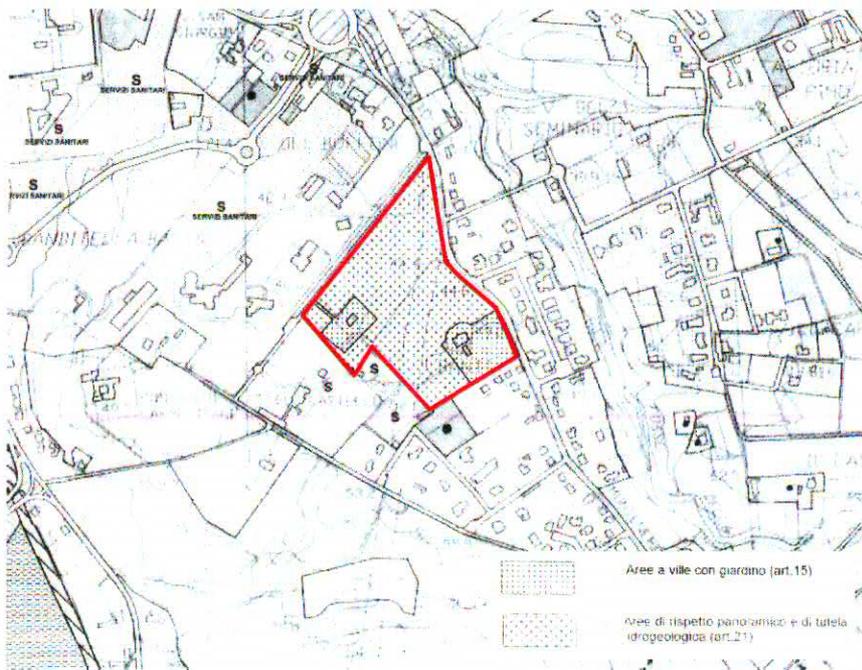
La variante, per disciplina potrebbe comportare, anche se minimamente, un nuovo impegno di suolo in quanto la superficie dei fabbricati esistenti potrebbe subire una diversa distribuzione sul terreno in oggetto. Si specifica comunque che l’SLP attuale satura la capacità edificatoria generata dall’applicazione dell’indice sull’area medesima inserita in art. 15 (consentito soltanto un ampliamento un tantum fino al 20 % della SLP esistente e comunque non superiore a 25mq per gli edifici appartenenti al gruppo 5 dell’area *“a ville con giardino”* e finalizzati al miglioramento delle condizioni igienico-sanitarie).

La rimanente superficie, priva di costruzioni, viene classificata nell’area normativa *“area di rispetto panoramico”* di cui all’art. 21 della NN.TT.AA. del R.U. ciò al fine di salvaguardare sia l’attuale visuale da e verso il mare, sia l’assetto urbanistico esistente caratterizzato da un equilibrato rapporto tra le aree libere ed il costruito.

In riferimento alla classificazione dei fabbricati, questa resta invariata.



Variante al R.U. – Stato attuale



Variante al R.U. – Stato modificato

1.2 – Inquadramento territoriale

L'ambito territoriale in oggetto ubicato in località Montenero è costituito da una vasta area sub-pianeggiante, circa 37.000 mq a vocazione prevalentemente agricola, si inserisce ai margini dell'area su cui è prevista la costruzione del Nuovo Presidio Ospedaliero di Livorno. Quest'area si affaccia lungo Via di Montenero ed è stata, negli anni, circondata da costruzioni di tipo residenziale.

Si fa presente che l'area in oggetto è interessata, in posizione baricentrica, dalla proiezione verticale del tracciato sotterraneo della galleria della Variante Aurelia (SS1) che si sviluppa a circa -20,00 -25,00 m da p.c.. Questa, progettata sulla base di approfonditi studi specialistici, è stata realizzata alla fine degli anni novanta grazie all'applicazione di importanti metodologie ingegneristico-strutturali.



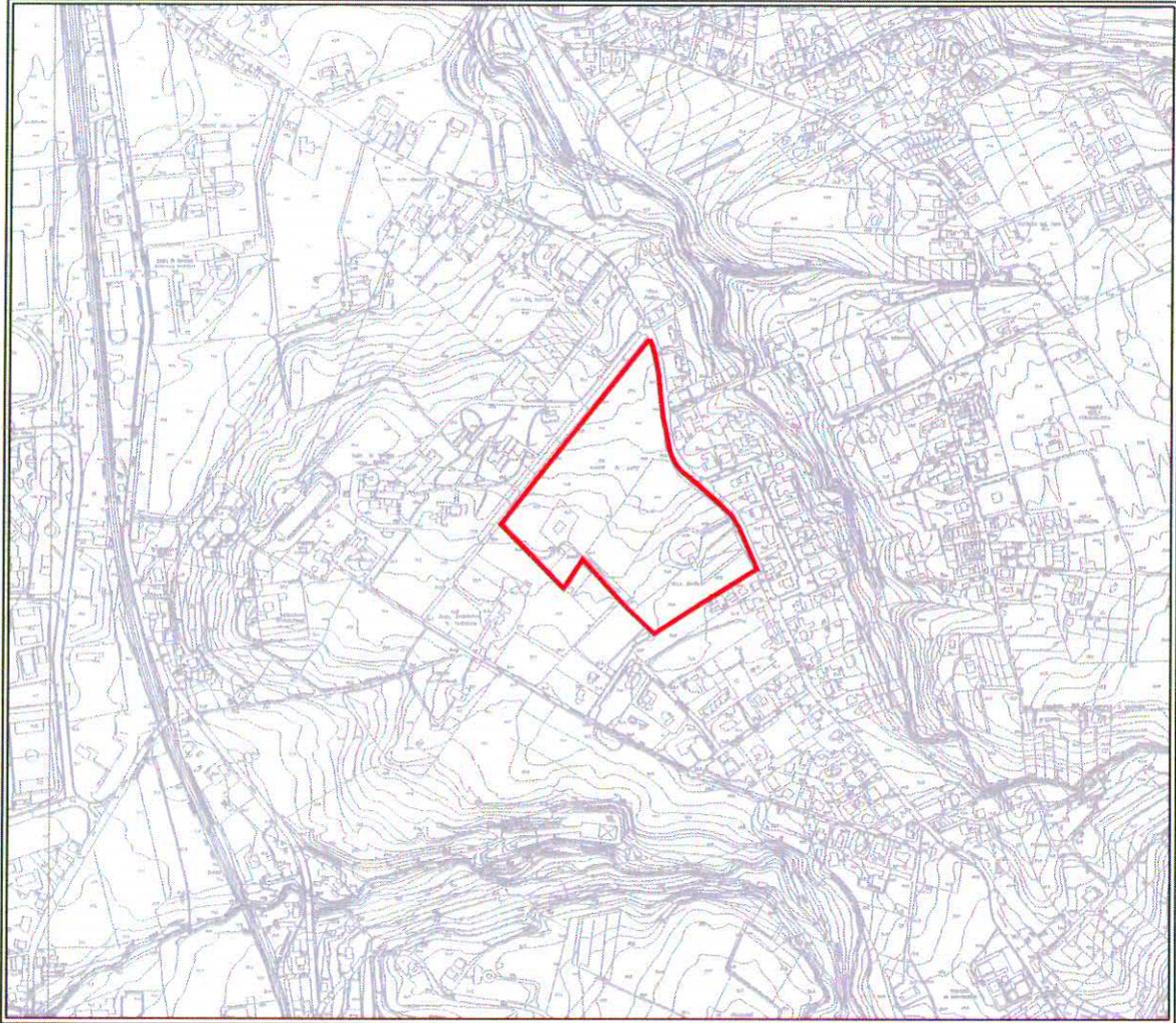
Localizzazione dell'area interessata dalla Variante (Immagine tratta da Bing Maps)

1.3 – Elementi geologici e strutturali

Dal punto di vista morfologico l'area in esame si situa sul versante Nord-Ovest della collina di Montenero, che degrada in direzione del centro cittadino di Livorno, a quote comprese tra i 44,00 m. ed i 50,00 m. s.l.m.m. – si veda TAV. 1.

Questa con una leggera pendenza, presenta una media acclività ed è formata principalmente da terreni di alterazione superficiale con prevalenza di quelli di natura argillo-limosa e calcarea alterata.

Corografia dell'area in studio



Scala 1:10.000

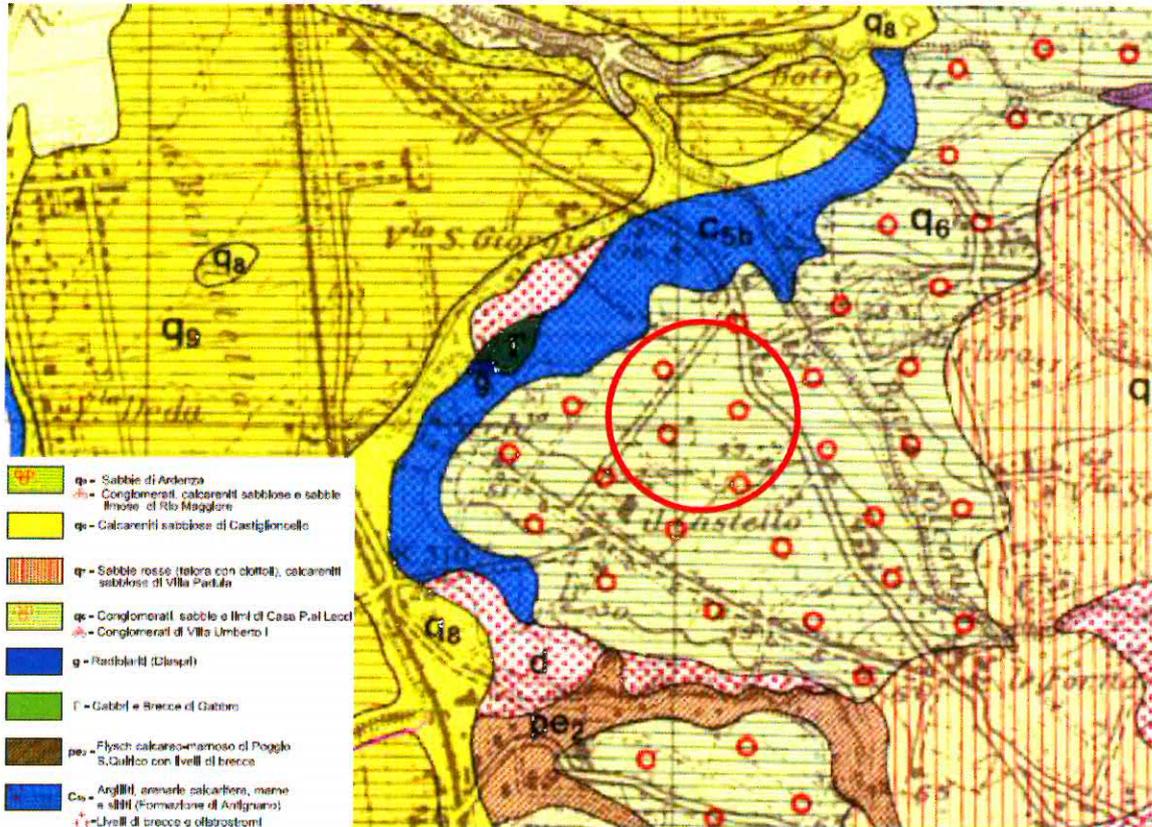
Legenda



Ubicazione dell'area di studio



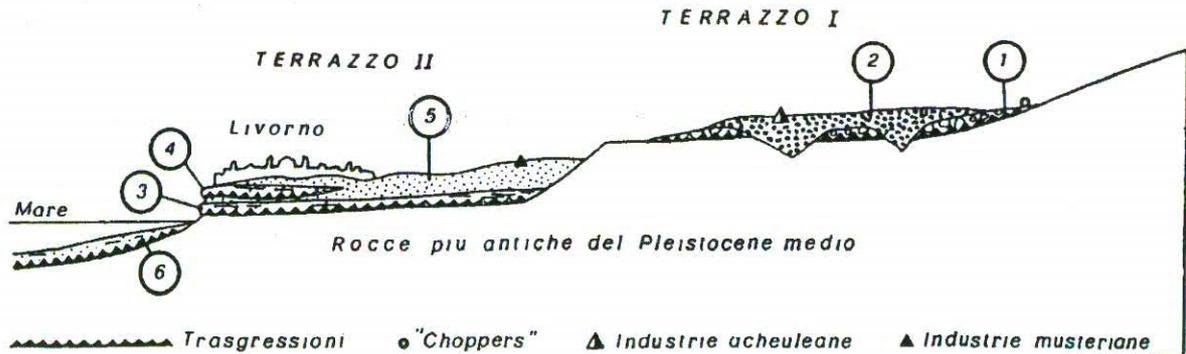
I terreni affioranti sui quali si inserisce l’area in esame appartengono alla formazione dei “Conglomerati di Villa Umberto I” (q₆) del Pleistocene medio.



Stralcio carta geologica dei Comuni di Livorno e Collesalveti (A.Lazzarotto, R.Mazzanti, C.Nencini 1987)

Si tratta in prevalenza di conglomerati con ciottoli eterometrici spesso rivestiti di caratteristiche croste carbonatiche o arenacee di composizione eterogenea (Alloctono Ligure, Flysch di Calafuria etc.) e generalmente privo di fossili. Tale formazione appoggia direttamente sul “Terrazzo della Fattoria delle Pianacce” originato da movimenti eustatici marini, come testimoniano tracce di organismi litofagi presenti nel substrato calcareo. Quest’ultimo è individuabile con la “Formazione di Antignano” (c5b), costituita da fitte alternanze di argilliti e di siltiti manganesifere, o di areniti e calcareniti a grana finissima, oppure ancora di siltiti calcaree e argilliti, in cui si intercalano a vari livelli calcari, marne calcaree e calcareniti, oltre a masse di breccie ad elementi calcarenitici e, talvolta, di olistotromi.

Lo spessore dei "Conglomerati di Villa Umberto I" è esiguo, intorno al metro, e la matrice calcarenitica sabbiosa, talvolta abbondante, conferisce al sedimento l'aspetto della "Panchina".

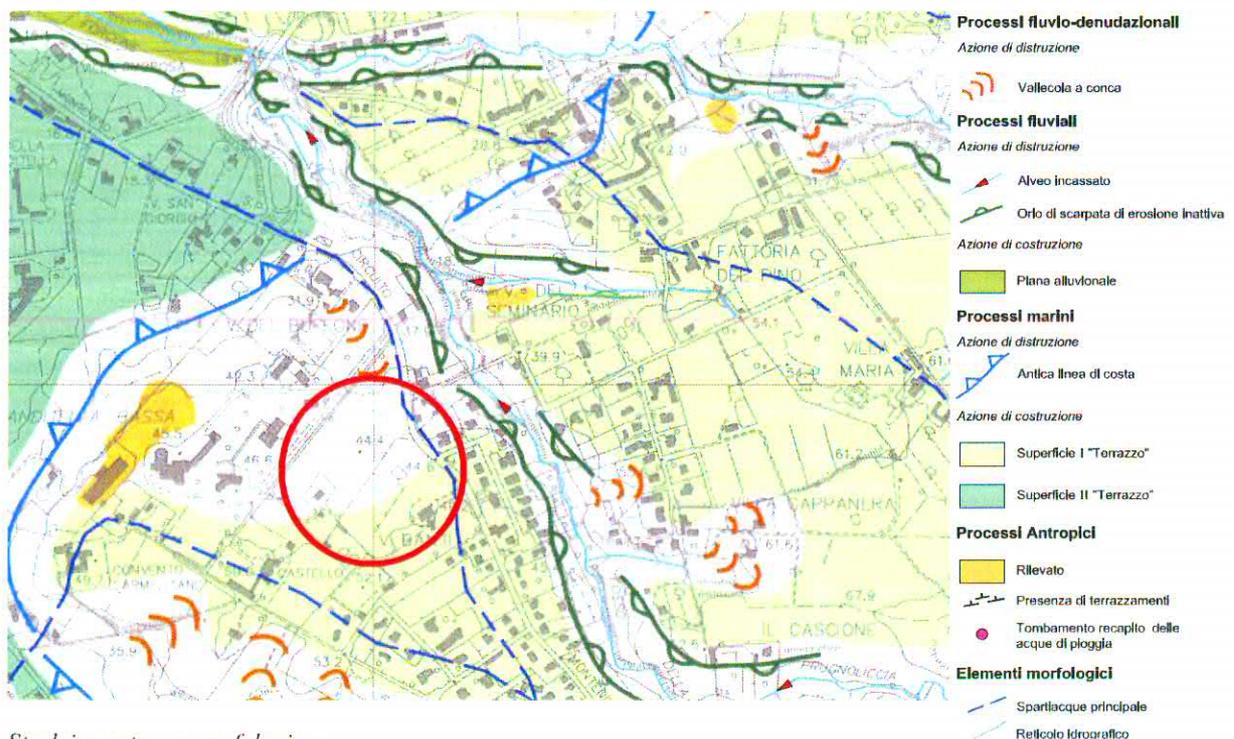


Schema stratigrafico (non in scala) dei dintorni di Livorno (da Mazzanti, 1987). 1 - Conglomerati di Villa Umberto I; 2 - Sabbie rosse di Villa Padula; 3 - "Panchina" I; 4 - "Panchina" II; 5 - Sabbie arancio di Ardenza; 6 - Sedimenti della trasgressione versiliana.

Rappresentazione schematica dei terrazzi morfologici di Livorno

1.4 – Elementi per la Valutazione degli aspetti geomorfologici

Dalla cartografia tematica di supporto al P.S. di Livorno riguardante la geomorfologia, nell'area in oggetto ed in un suo congruo intorno non risultano presenti né lineamenti tettonici né movimenti gravitativi attualmente in atto o quiescenti.



Stralcio carta geomorfologica

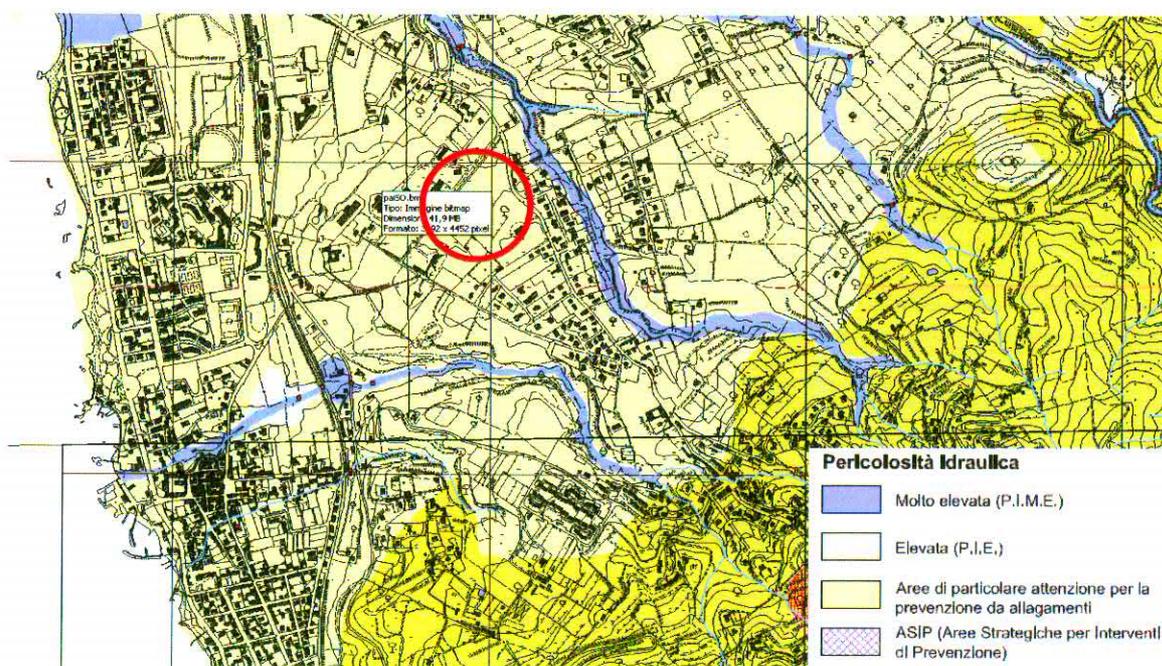
1.5 – Elementi per la valutazione degli aspetti idrogeologici

Dal punto di vista *idrologico*, l’area in studio, riceve le acque dal versante posto a quota superiore, che a loro volta sono recapitate per mezzo di fosse campestri ai fossi perimetrali alle strade che delimitano la zona in oggetto (Via di Montenero e Via del campo al lupo).

L’area in oggetto si trova tra il Rio Banditella, che scorre circa 380 m. a Sud ed il fosso della Prugnoliccia che scorre circa 160 m. ad Est; i due corsi d’acqua rappresentano gli assi di deflusso principali dell’area, senza però interferirvi direttamente.

Per quanto riguarda l’aspetto *idrogeologico* è importante notare che la matrice detritica superficiale è dotata di una certa porosità che permette una parziale infiltrazione dell’acqua piovana ed un drenaggio sotterraneo. Lo strato sottostante argillitico-marnoso è da considerarsi impermeabile: quindi la coltre superficiale, dove la porosità lo consente, è sede di una circolazione di acqua di infiltrazione che dà origine ad una falda freatica di limitata potenza.

In riferimento alla cartografia del Bacino Toscana Costa - Piano di Assetto Idrogeologico (Del. Consiglio Regionale n. 13 del 25.01.05) è possibile verificare che l’area in studio ricade al di fuori degli ambiti di pericolosità idraulica (si veda immagine di seguito riportata).



Stralcio carta Piano Assetto Idrogeologico – Bacino Toscana Costa.

1.6 – Elementi conoscitivi per la valutazione degli effetti locali e di sito per la riduzione del rischio sismico

In riferimento alla Deliberazione di Giunta Regionale n. 878 del 2012 “*Aggiornamento della classificazione sismica Regionale in attuazione dell’O.P.C.M. 3519/2006 ed ai sensi del D.M. 14 gennaio 2008 – Revoca della DGRT 431/2006*” il Comune di Livorno è stato inserito in Zona sismica 3.

Il DPGR 58/R 2012 definisce che le Zone a bassa sismicità 3 risultano suddivise in fasce di pericolosità che tengono conto del “valore di accelerazione sismica su suolo rigido e pianeggiante, allo stato limite di Salvaguardia della Vita (SLV), riferito al periodo di $TR=475$ anni, corrispondente in termini progettuali ad una vita nominale $V_n=50$ anni e categoria d’uso C_u pari a I (classe d’uso II)”, di seguito indicato “ a_g ” come segue:

- a. fascia A, contraddistinta da valori di $a_g > 0.15g$
- b. fascia B, contraddistinta da valori di $0.125 < a_g \leq 0.15g$
- c. fascia C, contraddistinta da valori di $a_g < 0.125g$

A livello del tutto preliminare, da approfondire da parte dei tecnici incaricati della progettazione delle singole opere previste, proponiamo qui di seguito il calcolo dei parametri sismici del sito, eseguito con Geostru PS, grazie ai quali è possibile attribuire la zona di intervento alla fascia C. Resta inteso che i progettisti delle opere previste dal P.R.P. dovranno dettagliare quanto sopra.



Coordinate geografiche sono in ED50

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii e fondazioni

Sito in esame:

- latitudine: 43,506004 [°]
- longitudine: 10,336151 [°]

Classe d'uso: II.

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Superficie rigata

Siti di riferimento

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	21155	43,491850	10,319570	2065,4
Sito 2	21156	43,493700	10,388410	4431,6
Sito 3	20934	43,543660	10,385910	5798,9
Sito 4	20933	43,541810	10,317020	4269,8

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

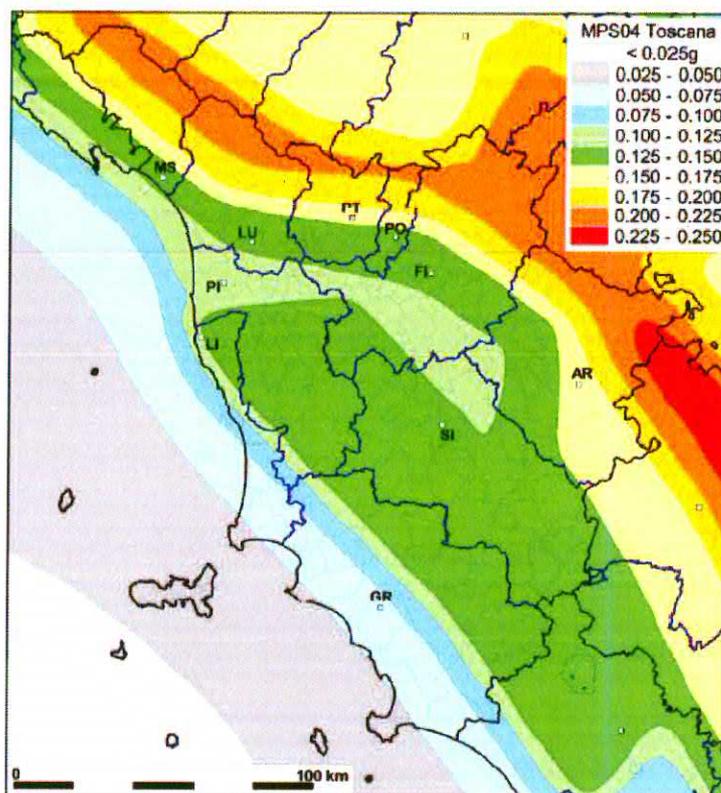
Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente cu: 1

	Prob. superament o [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,034	2,567	0,206
Danno (SLD)	63	50	0,043	2,550	0,235
Salvaguardi a della vita (SLV)	10	475	0,115	2,449	0,269
Prevenzion e dal collasso (SLC)	5	975	0,148	2,472	0,276

Coefficienti sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,200	1,510	1,000	0,008	0,004	0,400	0,200
SLD	1,200	1,470	1,000	0,010	0,005	0,505	0,200
SLV	1,200	1,430	1,000	0,033	0,017	1,356	0,240
SLC	1,200	1,420	1,000	0,042	0,021	1,736	0,240



Mappa della Pericolosità sismica (MPS) della Toscana. I valori di accelerazione sono riferiti ad un $T_r=475$ anni (INGV 2004).

Lo strumento urbanistico attualmente valido nel Comune di Livorno è stato realizzato sulla base della Del. C.R. n. 94/85 e della ex Del. C.R. n. 12/00 che normavano la classificazione del territorio rispettivamente per gli aspetti geomorfologici/geotecnici ed idraulici trattando marginalmente quelli sismici.

Il nuovo DPGR n. 53/R/2011 apporta nuove specifiche in materia di indagini geologiche dando maggiore spessore agli aspetti sismici con l'inserimento della pericolosità sismica locale e le ZMPSL.

Per la definizione dell'azione sismica il D.M. 14/01/08 prevede un approccio semplificato che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento. L'identificazione della categoria di sottosuolo di riferimento viene effettuata in base alla velocità di propagazione delle onde di taglio (onde S) nel terreno per i primi 30 m di profondità ($V_{s,30}$).

Le categorie di sottosuolo, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, sono di seguito riportate:

Classe A:

Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di v_{s30} superiori a 800 m/sec comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo di 5 m;

Classe B:

Rocce tenere o depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti con spessori di decine di metri caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di v_{s30} compresi tra 360 e 800 m/sec ovvero resistenza penetrometrica $N_{spt} > 50$ e $c_u > 250$ kPa;

Classe C:

Depositi di sabbie o ghiaie mediamente addensate o argille di media consistenza con spessori variabili da diverse decine di metri, caratterizzati da valori di v_{s30} compresi tra 180 e 360 m/sec ($15 < N_{spt} < 50$ e $70 < c_u < 250$ kPa);

Classe D:

Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure da coesivi a mediamente consistenti, caratterizzati da valori $v_{s30} < 180$ m/sec ($N_{spt} < 15$, $c_u < 70$ kPa);

Classe E:

Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di v_{s30} simili a quelli di tipo C o D e spessore fra 5 e 20 m giacenti su substrato di materiale più rigido con $v_{s30} > 800$ m/sec;

Classe S1:

Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($PI > 40$) e contenuto d'acqua caratterizzati da $v_{s30} < 100$ m/sec e $10 < c_u < 20$ kPa;

Classe S2:

Depositi di terreno soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabili nei tipi precedenti.

Per quanto attiene la caratterizzazione sismica dei terreni riferibili alla zona in studio, sono state considerate le risultanze della campagna sismica condotta a supporto del progetto preliminare del Nuovo Presidio Ospedaliero di Livorno, che verrà realizzato sui terreni attigui all’area oggetto di variante. Questa consiste in:

- N. 4 stendimenti di sismica a rifrazione (**S1, S2, S3 e S4**) eseguiti dalla Ditta Igeam di Livorno – per l’ubicazione in carta si veda l’immagine riportata a pagina seguente, mentre gli esiti di tali indagini sono integralmente riportati in Allegato 1.

Stendimento	Profilo	Lunghezza (m)	Velocità VS30 (m/s)	Categoria
S1	1	150	610	B
S2	2	150	720	B
S3	3	150	580	B
S4	4	150	820	A

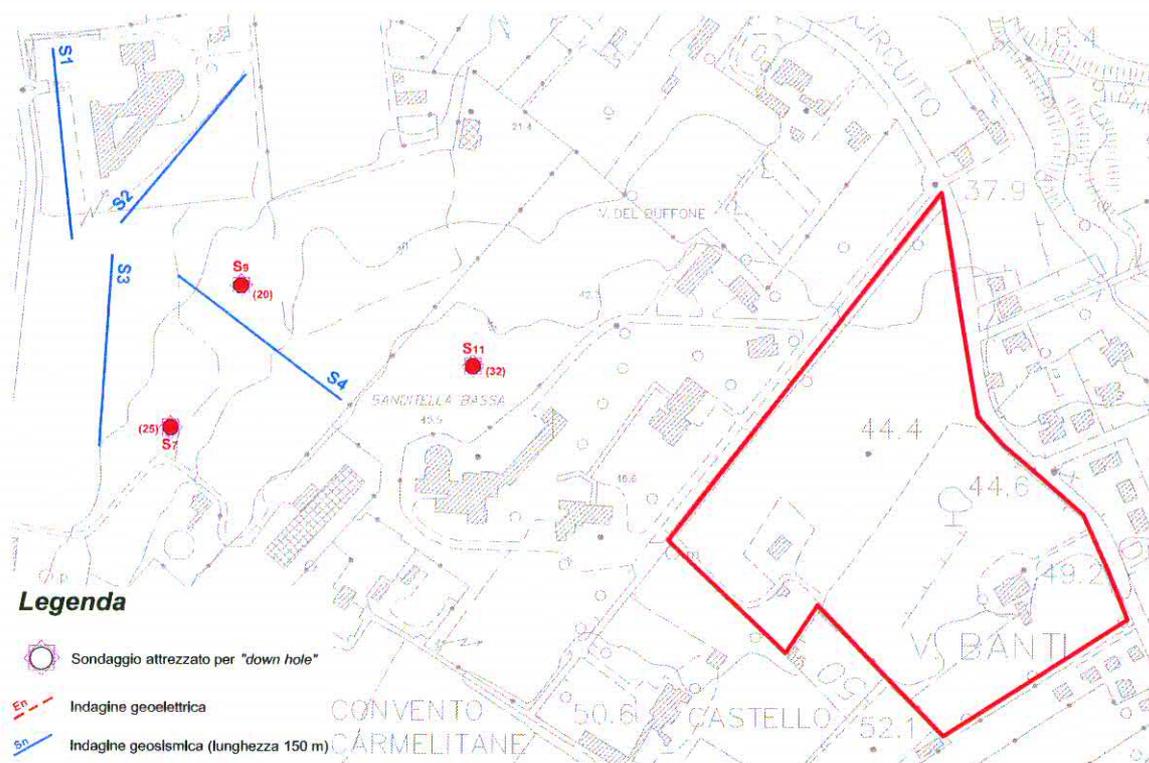
Velocità Vs 30 degli stendimenti sismo-tomografici

- N. 3 prove Down-hole eseguite nei fori dei sondaggi (**S7, S9 e S11**) dalla Ditta Igeam di Livorno nell’aprile 2010 – per l’ubicazione in carta si veda l’immagine riportata a pagina seguente, mentre gli esiti di tali indagini sono integralmente riportati in Allegato 1.

Sondaggio	Velocità VS30 (m/s)	Categoria
S7	742	B
S9	817	A
S11	563	B

Velocità Vs 30 da prove down hole (DH)

I valori di Vs30 che derivano dalle indagini sopra riportate corrispondono ad un range compreso tra **563 e 820 m/s**. Sulla base di tali valori, secondo la classificazione indicata dal DM 14.01.2008, riferendosi alla categoria “peggiore” tra quelle individuate **i terreni indagati ricadono in classe B.**



Ubicazione delle indagini sismiche di riferimento, relative alla campagna geognostica realizzata a supporto del progetto preliminare del Nuovo Presidio Ospedaliero di Livorno. In rosso il perimetro dell'area oggetto di Variante.

1.7 – Indagini di riferimento e parametri geotecnici

L'area oggetto di variante si inserisce in adiacenza alla più vasta zona su cui verrà realizzato il Nuovo Presidio Ospedaliero di Livorno; a tal proposito, con lo scopo di implementare il quadro conoscitivo di supporto alla progettazione di tale opera, nel 2010 è stata realizzata una copiosa campagna di indagini geognostiche costituita da:

- ✓ Indagini geognostiche dirette;
- ✓ Analisi geotecniche condotte su campioni di terreno;
- ✓ Indagini geofisiche (geosismica, down hole, geoelettrica).

Indagini geognostiche dirette di riferimento:

- **N. 15** sondaggi a carotaggio continuo (S_n) impostati a varie profondità eseguiti tra la fine di gennaio e la prima settimana del mese di maggio per un complessivo di 240 m. di perforato;
- **N. 2** sondaggi a carotaggio continuo eseguiti per la messa in opera del serbatoio di approvvigionamento ASA datati (S1 e S2);

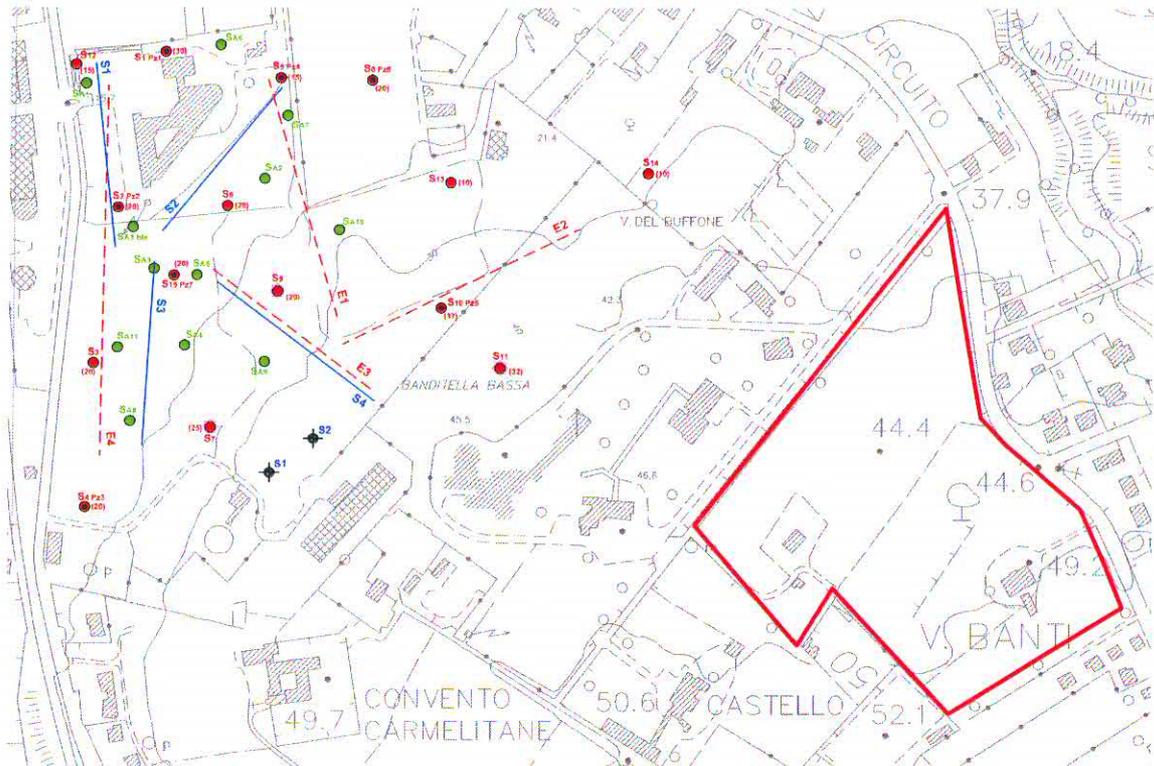
- **N. 12** Saggi eseguiti anch'essi a carotaggio continuo profondi 4,00 m. da p.c. e propedeutici alla determinazione analitica dei terreni (SA_n);
- **N. 7** piezometri (Pz_n) al fine di monitorare l'escursione della soggiacenza dell'acquifero presente nell'area.

Tipologia dei sondaggi geognostici (maggio 2010)

Sigla	Quota m. s.l.m.m.	Profondità da p.c. (in m.)	Notes
S ₁ Pz ₁	16,90	30,00	Carotaggio continuo + piezometro
S ₂ Pz ₂	17,00	20,00	Carotaggio continuo + piezometro
S ₃	18,20	20,00	Carotaggio continuo
S ₄ Pz ₃	19,50	20,00	Carotaggio continuo + piezometro
S ₅ Pz ₄	17,90	15,00	Carotaggio continuo + piezometro
S ₆	18,80	20,00	Carotaggio continuo
S ₇	22,60	25,00	Carotaggio continuo + attrezzato a Down hole
S ₈ Pz ₆	18,70	20,00	Carotaggio continuo + piezometro
S ₉	25,00	20,00	Carotaggio continuo + attrezzato a Down hole
S ₁₀ Pz ₅	33,00	37,00	Carotaggio continuo + piezometro
S ₁₁	46,00	32,00	Carotaggio continuo + attrezzato a Down hole
S ₁₂	16,00	15,00	Carotaggio continuo
S ₁₃	24,00	10,00	Carotaggio continuo
S ₁₄	31,00	10,00	Carotaggio continuo
S ₁₅ Pz ₇	18,40	20,00	Carotaggio continuo + piezometro

Indagini geognostiche indirette di riferimento:

- **N. 4** stendimenti di sismica a rifrazione (S1, S2, S3 e S4) eseguiti dalla Ditta Igeam di Livorno – per l'ubicazione in carta si veda l'immagine riportata a pagina seguente, mentre gli esiti di tali indagini sono integralmente riportati in Allegato 1;
- **N. 3** prove Down-hole eseguite nei fori dei sondaggi (S7, S9 e S11) dalla Ditta Igeam di Livorno nell'aprile 2010 - per l'ubicazione in carta si veda l'immagine riportata a pagina seguente, mentre gli esiti di tali indagini sono integralmente riportati in Allegato 1;
- **N. 4** stendimenti geoelettrici (E1, E2, E3 e E4) eseguiti dalla Ditta Igeam di Livorno – per l'ubicazione in carta si veda l'immagine riportata a pagina seguente, mentre gli esiti di tali indagini sono integralmente riportati in Allegato 1;



Legenda

- Sn** Sondaggio a carotaggio continuo (n) (profondità da p.c.)
- Sn Pzn** Sondaggio a carotaggio continuo attrezzati a piezometro (profondità da p.c.)
- SAn** Sondaggio ambientale a 4 m. da p.c.
- Sn** Sondaggi a carotaggio continuo già eseguiti (colonne stratigrafiche disponibili)
- Sondaggio attrezzato per "down hole"
- En** Indagini geoelettrica
- sn** Indagini geosismica (lunghezza 150 m)

Ubicazione delle indagini geognostiche dirette ed indirette di riferimento, relative alla campagna geognostica realizzata a supporto del progetto preliminare del Nuovo Presidio Ospedaliero di Livorno. In rosso il perimetro dell'area oggetto di Variante.

Le indagini sopra indicate, ubicate a poca distanza dall'area oggetto di studio, risultano un valido riferimento per la definizione di un primo quadro conoscitivo generale che praticamente risulta differire dai terreni indagati solamente per i primi -1,00 / -1,50 metri da p.c., appartenenti alla formazione dei "Conglomerati di Villa Umberto I" (q6).

Per l'integrale visione delle indagini sopra descritte si rimanda al Cd rom allegato al presente elaborato.

Sulla base delle osservazioni sin ora fatte, qui di seguito indichiamo la stratigrafia "tipo" con l'indicazione dei parametri geotecnici dei terreni oggetto di studio:

da p.c. a - 0.70 m da p.c.:	terreno vegetale;
da - 0.70 m a - 1.50 m da p.c.:	terreno limoso con frammenti detritici;
$\gamma = 1700-1800 \text{ kg/m}^3$	$\phi = 15^\circ-20^\circ$ $c' = 0 \text{ kg/cm}^2$;
da - 1.50 m a circa - 3.00 m da p.c.:	livello di limo sabbioso poco consistente;
$\gamma = 1800-1900 \text{ kg/m}^3$	$\phi = 15^\circ-20^\circ$ $c' = 0,1-0,2 \text{ kg/cm}^2$;
da - 3.00 m a circa - 5.00 m da p.c.:	strato di argillite alterata;
$\gamma = 1800-1900 \text{ kg/m}^3$	$\phi = 17^\circ-22^\circ$ $c' = 0,1-0,2 \text{ kg/cm}^2$;
oltre i - 5.00 m da p.c.:	argillite in formazione competente;
$\gamma = 2100-2200 \text{ kg/m}^3$	$\phi = 23^\circ-30^\circ$ $c' = 0,5 \text{ kg/cm}^2$;

1.8 - Smaltimento delle terre da scavo

In merito all'attuazione della Variante al R.U., nel caso in cui si provveda all'escavazione di terreno, si dovrà tenere presente la normativa che regola lo smaltimento delle terre e rocce da scavo, ossia il D.Lgs. 152/06 e s.m.i. ed i recenti disposti normativi L. 98/2013 e L. 71/2013.

2 - Valutazione della Pericolosità

Con specifico riferimento a quanto previsto dalla variante al R.U., per quanto concerne una gran parte dell'area in oggetto, si trasformano le aree disciplinate dall'art. 14 (Aree a ville con parco a pertinenza storica) in aree subordinate all'art. 21 (Aree di rispetto panoramico e di tutela idrogeologica); in tal caso, queste aree si inibiscono da ogni eventuale sorta edificatoria e pertanto risulta inutile qualsiasi specifica valutazione in merito la pericolosità geologica, idraulica e sismica.

Per quanto attiene le modifiche alle sole aree attualmente interessate dalla presenza di manufatti, risulta invece opportuna una valutazione in merito alle tematiche sopra citate poiché consistono essenzialmente nella variazione di aree inquadrate dall'art. 14 (Aree a ville con parco a pertinenza storica) in aree disciplinate dall'art. 15 (Aree a ville con giardino)

lasciando quindi aperte eventuali possibilità di modifiche, più o meno significative, allo stato di fatto.

2.1 - Pericolosità geologica

In riferimento alla cartografia tematica di supporto al P.S. del Comune di Livorno le aree oggetto di variante risultano inserite in *classe 3a – pericolosità geomorfologica medio bassa*; ai sensi del DPGRT 53/R 2011 tale aree possono essere associate una **pericolosità geologica “G.2” Media** poiché dalla valutazione dei processi geomorfologici e delle caratteristiche litologiche giacaturali delle stesse, risulta una bassa propensione al dissesto – si veda **TAV. 2**.

Si specifica che la progettazione allo “stato definitivo” degli interventi previsti, dovrà essere supportata da una specifica indagine geognostica di dettaglio (si veda successivo capitolo 4), in quanto le indagini già eseguite e alle quali ci riferiamo risultano ubicate ad una distanza che si configura come significativa solo al fine di una valutazione del contesto generale e delle scelte di pianificazione del territorio, ma al contempo insufficiente per una opportuna progettazione allo “stato definitivo”.

2.2 - Pericolosità idraulica

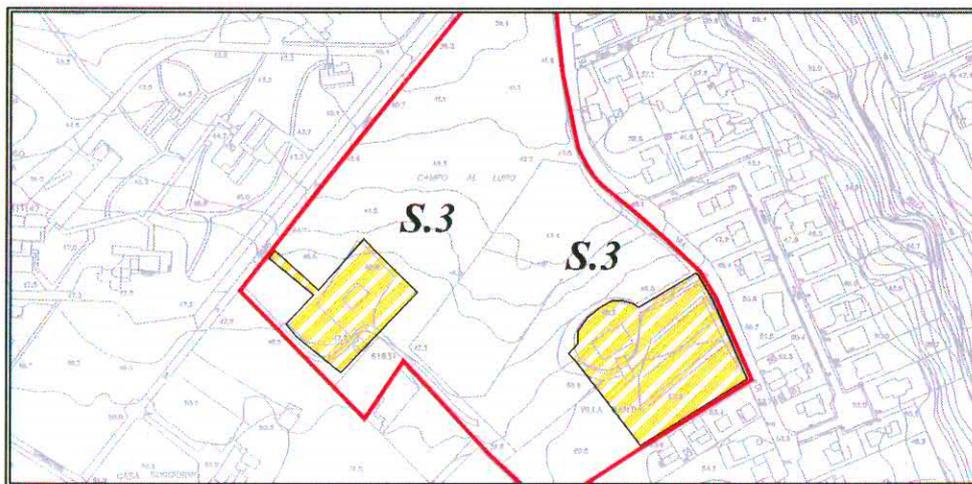
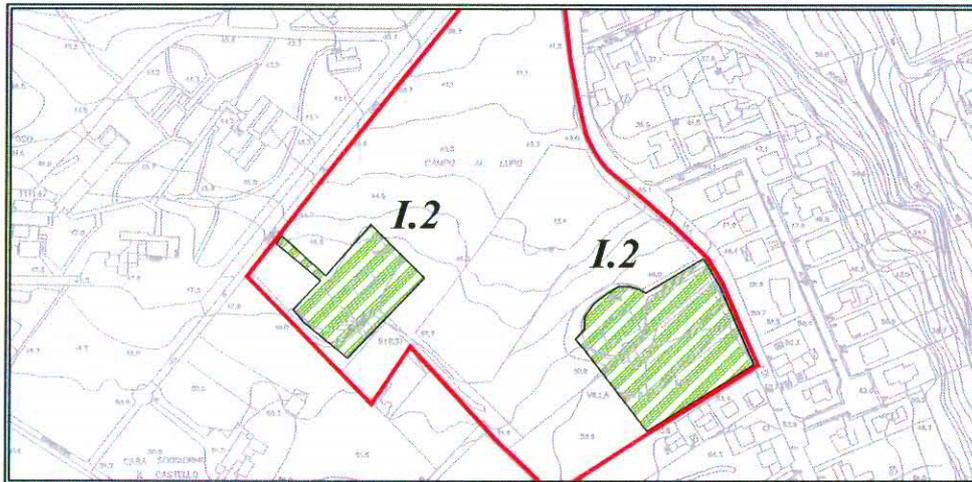
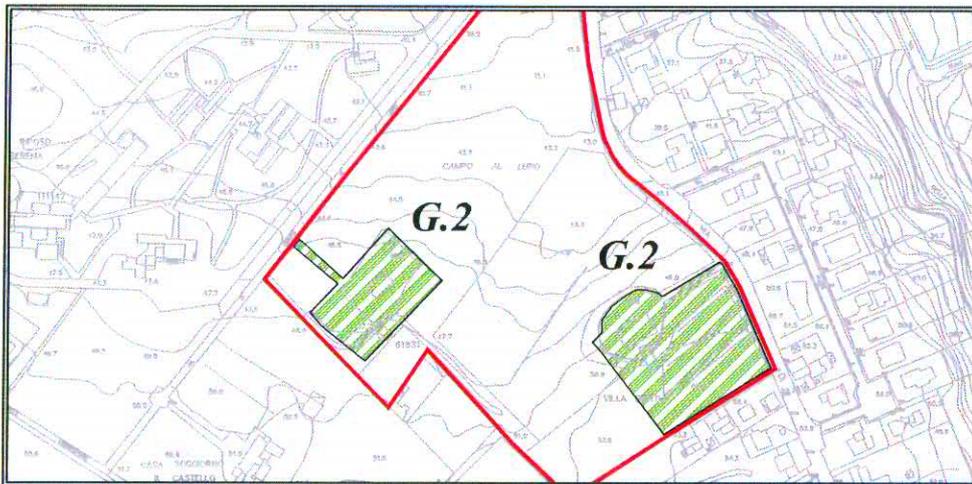
In relazione a quanto indicato sulla cartografia tecnica di supporto al Piano di Assetto Idrogeologico Bacino Toscana Costa (P.A.I. - *D.C.R.T.13/05*), è possibile verificare che l’area in esame non risulta interessata da allagamenti per eventi con tempi di ritorno (Tr) corrispondenti a 200 anni.

Pertanto, ai sensi del DPGRT 53/R 2011, si ritiene di attribuire all’area in studio una **pericolosità idraulica “I.2” Media** – si veda **TAV. 2**

2.3 - Pericolosità sismica locale

Per quanto concerne la *pericolosità sismica locale*, si attribuisce alle aree interessate dalla variante una **pericolosità sismica “S.3” Elevata** – zone prossime a contatti tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse - si veda **TAV. 2**.

Carta della Pericolosità



Legenda

	Classe 4 - "Molto Elevata"		Classe 2 - "Media"
	Classe 3 - "Elevata"		Classe 1 - "Bassa"



3 – Valutazione delle condizioni di fattibilità Geologica, Idraulica e Sismica

In considerazione a quanto indicato per la valutazione della pericolosità, viene proposto un paritetico approccio per quanto attiene la valutazione delle condizioni di Fattibilità geologica, idraulica e sismica ai sensi del DPGRT 53/R 2011.

In riferimento all'assenza di “segni” geomorfici legati a problematiche di dissesto diretto e in considerazione a quanto previsto dalla variante al R.U., siamo ad attribuire alle aree interessate la **Fattibilità geologica F.2 “Media”** – si veda TAV. 3.

Si indica che in riferimento alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali in progetto, ai sensi della normativa vigente, la progettazione allo stato definitivo dovrà essere supportata da una specifica indagine geognostica di dettaglio così come indicato dal D.P.G.R. 36/R del 2009.

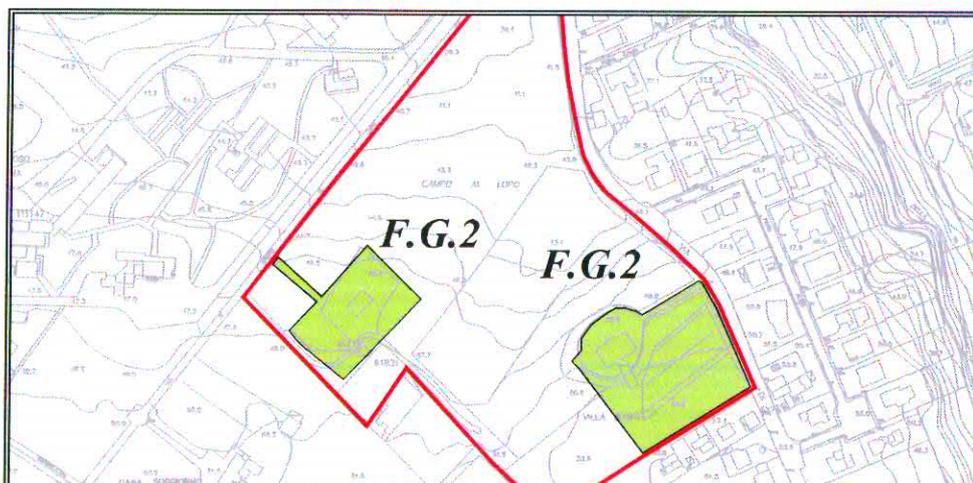
Per quanto concerne l'aspetto *idraulico*, le aree oggetto di variante risultano al di fuori degli ambiti di pericolosità idraulica indicati dalla cartografia tecnica di supporto al Piano di Assetto Idrogeologico Bacino Toscana Costa (P.A.I. - D.C.R.T.13/05); a tal proposito si ritiene di poter proporre la classe di **Fattibilità idraulica F.I.2. “con normali vincoli”** – si veda TAV. 3.

In relazione alla tematica *sismica*, considerando che l'intera zona è stata posta in *pericolosità sismica locale S.3 “Elevata”* si ritiene di poter proporre una classe di **Fattibilità sismica F.S.3 “Condizionata”** – TAV. 3; il condizionamento è da intendersi legato agli approfondimenti di indagini geofisiche da prevedersi nell'ambito della presentazione di uno specifico studio geologico-tecnico a sostegno delle progettazioni definitiva degli eventuali interventi da eseguirsi sugli edifici attualmente in essere.

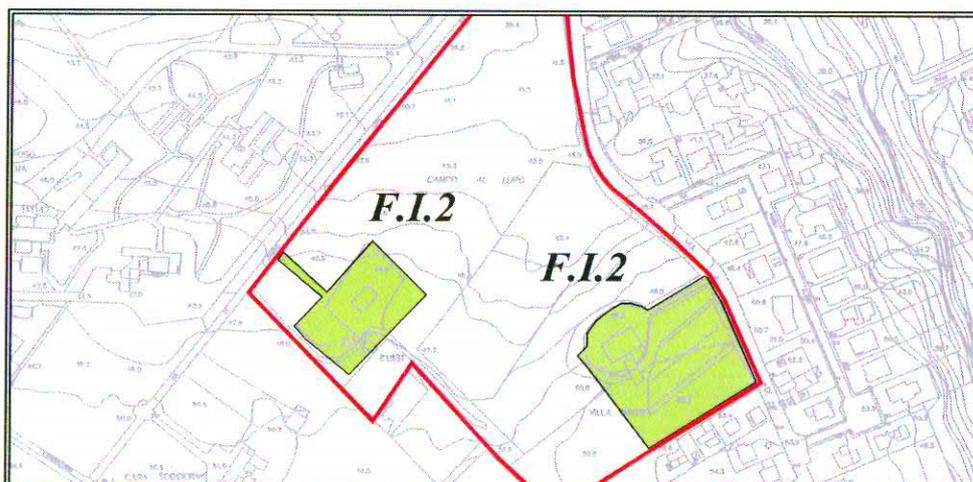
4 – Indicazione delle indagini geognostiche da eseguire per l'attuazione della Variante al R.U.

Per quanto finora esposto in merito alle caratteristiche fisico-meccaniche degli orizzonti che costituiscono il sottosuolo dell'area oggetto di studio e considerando i limitati possibili sviluppi edificatori previsti dall'Art. 15 del R.U. (Aree a ville con giardino), si ritiene di attribuire agli stessi una buona compatibilità con le qualità dei terreni presenti.

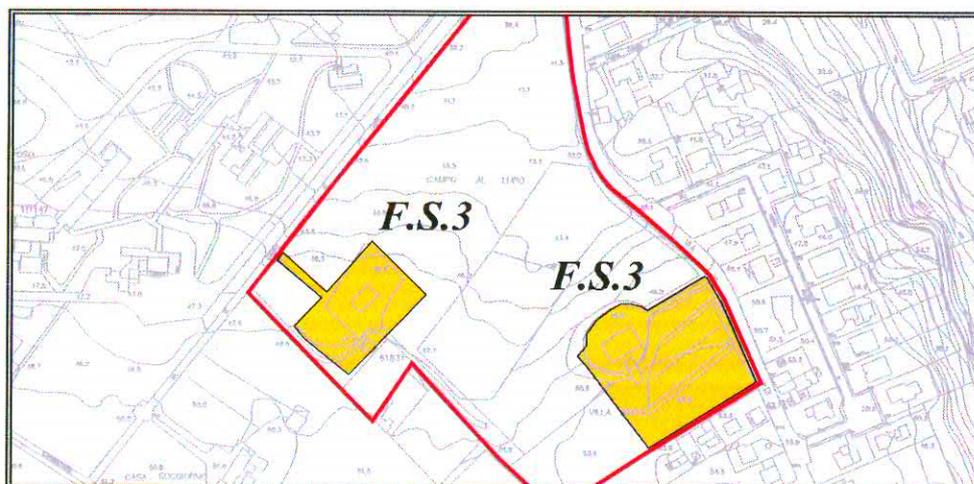
Carta della Fattibilità



FATTIBILITA' GEOLOGICA
Scala 1:5.000



FATTIBILITA' IDRAULICA
Scala 1:5.000



FATTIBILITA' SISMICA
Scala 1:5.000

Legenda

	<i>F.4</i> : Classe 4 - "LIMITATA"		<i>F.2</i> : Classe 2 - "CON NORMALI VINCOLI"
	<i>F.3</i> : Classe 3 - "CONDIZIONATA"		<i>F.1</i> : Classe 1 - "SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI"



Tuttavia si sottolinea che per la progettazione a livello definitivo degli interventi da eseguirsi sugli edifici attualmente in essere, si dovrà tener conto di quanto indicato dal D.P.G.R. 36/R del 2009 in riferimento alle classi di indagine indicate dall’art. 7 comma 3 e quindi alla realizzazione delle indagini geognostiche necessarie all’ottenimento di un quadro geotecnico esaustivo.

Si dovrà pertanto presentare una specifica relazione geologico-tecnica in cui saranno affrontati con sufficiente grado di dettaglio gli aspetti legati ai cedimenti ed alle capacità portanti dei terreni, nonché quelli connessi alla tematica sismica.

Dirigente U.O.va Strategie Ambientali

Dott. Geol. Leonardo Gonnelli

