



COMUNE DI CERTALDO

VARIANTE DEL VIGENTE PIANO REGOLATORE GENERALE

(Comma 2 dell'art. 40 della L.R. 16 gennaio 1995, n° 5)

STUDIO GEOLOGICO DI SUPPORTO

RELAZIONE TECNICA

Geologia & Ambiente - Via Panciatichi 11, 51100 PISTOIA - Tel/Fax 0573366497



GEOLOGIA &
AMBIENTE

INDAGINI AMBIENTALI E PROTEZIONE CIVILE

Dott. Geol. Gino Naselli



Giugno 2003

INDICE

<i>1</i>	<i>PREMESSA</i>	<i>2</i>
<i>2</i>	<i>ELEMENTI CONOSCITIVI GENERALI: GEOGRAFIA, GEOLOGIA, TETTONICA E SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA</i>	<i>3</i>
<i>3</i>	<i>GEOMORFOLOGIA</i>	<i>8</i>
<i>4</i>	<i>IDROGEOLOGIA</i>	<i>9</i>
<i>5</i>	<i>PENDENZE DEI VERSANTI</i>	<i>10</i>
<i>6</i>	<i>CONTESTI IDRAULICI E AREE ALLAGATE</i>	<i>10</i>
<i>7</i>	<i>ASPETTI PARTICOLARI PER AREE SISMICHE</i>	<i>12</i>
<i>8</i>	<i>CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DI MASSIMA</i>	<i>12</i>
<i>9</i>	<i>VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITA'</i>	<i>13</i>
	<i>SCHEDA RIEPILOGATIVA DELLA VARIANTE</i>	<i>18</i>

TAVOLE

- Tav. 1. UBICAZIONE DELLA VARIANTE*
- Tav. 2. CARTA GEOLOGICA E DEI DATI DI BASE*
- Tav. 3. CARTA GEOMORFOLOGICA*
- Tav. 4. CARTA IDROGEOLOGICA*
- Tav. 5. CARTA DELLE PENDENZE*
- Tav. 6. CARTA DEI CONTESTI IDRAULICI*
- Tav. 7. CARTA DELLA PERICOLOSITA' PER FATTORI GEOLOGICI*
- Tav. 8. CARTA DELLA PERICOLOSITA' PER FATTORI IDRAULICI*
- Tav. 9. CARTA DELLA FATTIBILITA'*

1 PREMESSA

In relazione all'incarico ricevuto dall'Amministrazione Comunale di Certaldo è stato eseguito uno studio geologico, idrogeologico, geomorfologico e geologico-tecnico allo scopo di accertare la fattibilità geologica di una "Variante del vigente Piano Regolatore Generale" ai sensi del comma 2 dell'art. 40 della L. R. 16/01/1995 n. 5.

In particolare (vedi Tav. 1) la variante oggetto di studio ricade in un'area compresa fra Via Lama e la linea ferroviaria Empoli - Siena, comparto 6B2/10 località "ex Fertilizzanti"; la zona è stata declassata da 6B2 in tre aree 4B2, designando le tre proprietà in esso presenti come 4B2/17, 4B2/18 e 4B2/19.

Sono ammessi esclusivamente interventi sugli edifici esistenti, di manutenzione ordinaria e straordinaria e di ristrutturazione edilizia; gli interventi in questione non dovranno comportare variazioni volumetriche né di superficie.

Si precisa che sono disponibili indagini geologico-tecniche di supporto al P.R.G. regolarmente approvate dalle autorità competenti; in particolare si fa riferimento agli studi del 1984, 1989, 1991 e 1995 (Variante Generale al P.R.G.).

Oltre all'acquisizione di dati ricavati da tali studi, per la realizzazione del presente lavoro si è proceduto a un approfondimento di indagine utilizzando i dati del Quadro Conoscitivo in corso di formazione per il Piano Strutturale, allo scopo di aggiornare le varie carte di base ai sensi della D.C.R. 94/85 e conseguentemente definire la classe di pericolosità e la classe di fattibilità geologica per ogni singolo intervento oggetto di variante. Sono stati utilizzati anche dati bibliografici ricavati da lavori svolti precedentemente in zona. Nel prosieguo della relazione e nelle tavole allegate vengono esplicitate le condizioni geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e geologico-tecniche del sito in esame: sulla base dell'analisi condotta in relazione a tali elementi si proceduto quindi alla definizione della classe di pericolosità geologica e idraulica. La sovrapposizione della pericolosità e delle destinazioni d'uso previste

ha quindi permesso di delineare una classe di fattibilità per l'area in variante.

Il tutto è stato redatto in ottemperanza alla L. R. 17/04/1984 n. 21, D.C.R. 94/85, Ord. P.C.M. 3274/2003, D.C.R. 12/00, al D.L. 180/98 e nello specifico Del. C.I. 139/99 e Del. C.I. 135-136/99, tenendo in dovuta considerazione le indagini geologico-tecniche di supporto al P.R.G. presenti nell'intero territorio comunale, precedentemente approvate dalle autorità competenti.

2 ELEMENTI CONOSCITIVI GENERALI: GEOGRAFIA, GEOLOGIA, TETTONICA E SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA

Inquadramento geologico regionale

Il Bacino della Valdelsa, di cui il territorio in esame fa parte, è compreso tra la Dorsale Medio-Toscana a W, la Montagnola Senese a S e le colline del Chianti a E. Dal punto di vista stratigrafico le formazioni affioranti appartengono ai seguenti complessi, in ordine di sovrapposizione dal basso verso l'alto:

- *Serie Toscana Metamorfica*
- *Serie Toscana ridotta*
- *Serie Toscana non metamorfica*
- *Supergruppo della Calvana (Liguridi alloctone s.l.)*
- *Complesso sedimentario neoautoctono*
- *Complesso dei sedimenti quaternari*

I rapporti geometrici tra le diverse unità sono la risultante di movimenti verificatisi in regimi tettonici diversi che hanno condotto in fasi successive all'attuale assetto

strutturale. In quest'area sono riconoscibili due stili deformativi principali, dei quali il primo è caratterizzato da movimenti orizzontali in regime di compressione, il secondo da dislocazioni distensive prevalentemente verticali.

Lo stile compressivo è legato alla fase orogenetica appenninica; per i primi tre complessi la posizione geometrica relativa viene attribuita a fenomeni di tettonica a falde di ricoprimento, già attivi dal Cretaceo superiore, ma è stato nel Miocene inferiore che le unità "liguri", depositate in un bacino a basamento oceanico compreso tra l'attuale Corsica e la Liguria, sono state abdotte sul bacino a basamento continentale della Serie Toscana, interrompendone la sedimentazione e provocando un infaldamento di parte dei terreni di questa. L'evoluzione tettonica ha comportato intense deformazioni plastiche, manifestatesi in pieghe vergenti verso NE e in faglie e fratture anche di notevole sviluppo, disposte generalmente in senso normale (NW - SE) ma anche in senso parallelo (SW - NE) alla vergenza.

La Serie Toscana Metamorfica (calcarei cristallini, calcari stratificati, scisti silicei, diaspri, calcescisti) della Montagnola Senese può essere considerata praticamente autoctona, in posizione pressoché immutata rispetto alla zona di deposito. Su questa è sovrascorsa la Falda Toscana (o Serie Toscana non metamorfica) costituita dagli stessi terreni, dal Calcare Cavernoso alle sequenze torbiditiche del Macigno. Al di sopra di essa, in una fase di poco precedente, si erano già impilate le Unità Liguri del Supergruppo della Calvana e le Ofioliti.

Al secondo stile tettonico è riferibile la formazione dei bacini neoautoctoni, come quelli della Valdelsa, della Valdipesa e della Valdera. Il quadro è in questo caso caratterizzato da dislocazioni a componente prevalentemente verticale, attribuibili alle fasi tardo-orogenetiche successive al corrugamento della Catena Appenninica. E' in questa fase distensiva che si ha la formazione di alti e bassi strutturali paralleli fra loro ("horst" e "graben") separati da faglie dirette ad andamento appenninico (NW-SE) spesso interrotte da altre faglie ad andamento antiappenninico.

Nelle aree strutturalmente più depresse si formano in un primo momento (Miocene Superiore) dei bacini lacustri e successivamente, in seguito alla trasgressione pliocenica, bacini lagunari e marini nei quali si accumulano sedimenti prevalentemente clastici ascrivibili al Complesso sedimentario neoautoctono.

Nel Pleistocene si ha il generale sollevamento e l'emersione di tutta l'area, con movimenti verticali di notevole entità, fino ad alcune centinaia di metri. I depositi alluvionali recenti ed attuali si sono quindi disposti indifferentemente al di sopra di tutti i termini sedimentari precedenti.

Con specifico riferimento all'area di studio, il bacino neoautoctono della Valdelsa fa parte di un sistema di fosse tettoniche allungate in direzione appenninica formatesi a partire dal Tortoniano Superiore con l'instaurarsi del regime distensivo. La valle dell'Elsa, infatti, mostra un allineamento appenninico, mentre i suoi affluenti quali l'Agliena e altri tributari minori sono orientati generalmente in senso antiappenninico. La coltre sedimentaria, sia pliocenica che quaternaria, ha mascherato le faglie del substrato, prive comunque di rilevanza, dato lo spessore dei depositi in oggetto: sono visibili solo alcune dislocazioni di piccolo rigetto entro i sedimenti pliocenici.

Successione litostratigrafica affiorante

I terreni che si ritrovano nel territorio comunale di Certaldo (Tav. 2) appartengono a due distinti complessi denominati *Complesso dei sedimenti quaternari* e *Complesso Neoautoctono*, che vengono di seguito brevemente descritti.

Complesso dei sedimenti quaternari

Morfologicamente e stratigraficamente risultano come i più alti e recenti di tutti i sedimenti, occupando essenzialmente i fondovalle e le aree pianeggianti; questi materiali sono da mettere in relazione con le esondazioni dell'Elsa e dei suoi affluenti. Nello stesso Complesso sono stati inclusi anche i depositi detritici di

versante, i movimenti gravitativi di una certa importanza ecc..

Si tratta comunque di sedimenti in prevalenza alluvionali ulteriormente distinti, ove possibile, fra quelli dell'Elsa e quelli dei tributari minori. Consistono in depositi recenti talora continui talora di forma lenticolare, prevalentemente incoerenti o pseudocoerenti quali sabbie, ciottoli e ghiaie, in alcuni casi intercalati con livelli più fini (argille, limi e sabbie fini), testimonianza diretta di importanti eventi di esondazione, rappresentati da clasti a granulometria più grossolana, e dei successivi periodi deposizionali di fine piena, riconducibili ai materiali più fini.

La distinzione fra i due tipi di sedimenti alluvionali è avvenuta essenzialmente sulla base della diversa consistenza degli stessi, maggiore per quelli dell'Elsa e nettamente minore per quelli dei tributari laterali. Tali diversi comportamenti possono essere ascritti alla difficoltà propria delle vallecole laterali ad un buon drenaggio della falda, con presenza quindi di sedimenti spesso saturi fino al p.c..

Complesso neoautoctono

E' costituito da varie formazioni appartenenti al ciclo pliocenico marino, nello specifico, è costituito da più formazioni marine e salmastre affioranti nella zona centrale del medio bacino dell'Elsa. Sulla base della vasta letteratura sviluppata su considerazioni litostratigrafiche, paleontologiche e paleogeografiche è possibile distinguere le seguenti formazioni, dal basso verso l'alto:

- ***Argille***
- ***Sabbie e Argille***
- ***Sabbie***
- ***Ghiaie e Conglomerati***

Le Argille (Pag), che affiorano generalmente nelle porzioni inferiori dei versanti e sono ubicate principalmente nella porzione occidentale del Comune, rappresentano

la base della sequenza pliocenica; in particolare, questi sedimenti caratterizzano il sito in esame. Sono costituite in prevalenza da depositi a giacitura orizzontale dal caratteristico colore turchino e contengono talora intercalazioni a granulometria più grossolana (sabbie limose) di spessore variabile, solitamente sede di piccoli acquiferi; come tutte le formazioni plioceniche, mostrano frequentemente eteropie laterali di facies. Le argille sono connesse a una sedimentazione nettamente marina di piana abissale, con spessori difficili da valutare, ma comunque stimabili in base a risultanze di perforazioni in circa 600 - 700 metri. Si rinviene una vasta fauna di lamellibranchi e gasteropodi.

La formazione denominata Sabbie e Argille (Ps-ag) è caratterizzata da fitte alternanze litologiche che rappresentano una fase di passaggio deposizionale fra le Argille e le sovrastanti Sabbie. Affiorano nella parte mediana dei rilievi collinari con spessori di circa 70 - 80 metri e testimoniano un avvicinamento della deposizione alla linea di costa.

Le Sabbie (Ps) si riscontrano diffusamente nel Comune di Certaldo, in particolare nella parte centrale e orientale, con giacitura generalmente suborizzontale per uno spessore di circa 100 metri. Si tratta di sabbie grigie e gialle di ambiente litorale, ben classate e a composizione mineralogica mista; talora si presentano stratificate, con livelli cementati e intercalazioni limoso-argillose e/o ciottoloso-ghiaiose. Sono presenti lenti con accumuli di macrofossili.

Le Ghiaie e Conglomerati (Pcg) affiorano sulla sommità del crinale fra Marcialla a Lucardo. Si tratta di sedimenti di ambiente misto (zona di conoide) caratterizzati da elementi carbonatici molto elaborati e ritrasportati in matrice sabbioso-limosa e/o limoso-argillosa. Spesso la componente fine è scarsa o concentrata in livelli sottili, diventano quindi predominanti i terreni grossolani contenenti ciottoli e ghiaie. L'assetto è suborizzontale con evidenti segni di basculamento verso W.

3 GEOMORFOLOGIA

L'assetto fisiografico generale del territorio è caratterizzato essenzialmente dalla vasta piana alluvionale dell'Elsa e dei suoi tributari, che passa verso E in modo piuttosto netto ai rilievi collinari pliocenici con dorsali allungate in direzione appenninica. I suddetti rilievi sono poi erosi da profonde vallecole ed impluvi che afferiscono al ricettore principale.

Le forme del paesaggio risentono in maniera determinante della base litologica, e quindi avremo morfologie dolci in corrispondenza degli affioramenti delle argille, per passare poi a calanchi e a vere e proprie balze ove affiorano sabbie e ghiaie. La dinamica morfologica, con processi erosivi per lo più di versante, è accelerata sicuramente dalle pratiche agricole moderne. Un carattere morfologico interessante è dato dal fatto che anche i corsi d'acqua minori presentano depositi alluvionali sul fondovalle che si addentrano fin quasi alle testate. Questo dipende dalla facile erodibilità dei terreni, per cui nelle fasi di piena questi torrenti presentano un rilevante trasporto solido. Le situazioni del dissesto di versante cartografate si esprimono sia con fenomeni erosivi superficiali (ruscellamento diffuso) con conseguenti azioni di trasporto e deposizione del materiale solido, che con movimenti di massa.

Questi ultimi, i più diffusi, sono rappresentati per lo più da frane di scivolamento rotazionale e da colamenti, spesso di tipo complesso. La maggior parte dei fenomeni di versante si colloca in corrispondenza delle formazioni delle *Sabbie*, delle *Sabbie e Argille* e delle *Argille*, dove si verifica la presenza di falde, magari sospese, al contatto fra le sabbie e le argille. In tali posizioni spesso si riscontrano sorgenti.

In relazione alla zona in esame, non si riconoscono caratteristiche morfologiche significative; l'unico elemento da segnalare nei pressi dell'area è di origine antropica ed è costituito dalla struttura arginale in riva destra dell'Elsa.

4. IDROGEOLOGIA

Per quanto concerne la definizione delle caratteristiche idrogeologiche delle zone, i dati ottenuti nel corso delle indagini citate e di precedenti campagne permettono di definirne in tal senso la situazione litostratigrafica, distinguendo fra zone ubicate in pianura e nei fondovalle e quelle sui rilievi.

Per le prime la situazione, a partire dal piano di campagna, è così schematizzabile:

- Tetto poco permeabile, costituito da sedimenti prevalentemente limo-argillosi o sabbio-limosi. Lo spessore varia da 6-6,5 m nella zona di Avanello-Bassetto e di Certaldo Centro, ai 9-10 nella zona di Montebello.
- Spessore permeabile, costituito da depositi sabbiosi-ghiaiosi con lenti di spessore decimetrico di limi argillosi o limi sabbiosi. Tale intervallo ha uno spessore di 10 m nella zona Avanello-Bassetto, 13-14 m nella zona di Certaldo Centro, 9-10 m nella zona di Montebello, con chiara tendenza al decrescere lungo l'asse dell'Elsa.
- Base impermeabile, costituita dai depositi marini pliocenici rappresentati localmente da limi argillosi o argillo-limosi con rare intercalazioni, massimo decimetriche, di limi sabbiosi o sabbie limose.

La falda principale delle alluvioni è dunque supportata dai sedimenti marini pliocenici e contenuta nei depositi prevalentemente sabbiosi e ghiaiosi. Spesso la falda ha un certo grado di risalienza nel tetto impermeabile, a causa della notevole portata, del gradiente e della buona permeabilità dei sedimenti alluvionali. Spesso, come ricordato, all'imbocco delle vallecole secondarie si ritrovano falde secondarie sospese fino ai primissimi metri dal p.c. dovute ad intercalazioni superficiali ed eteropie.

Ne consegue che nelle aree in pianura e nei fondovalle si ha un acquifero posto mediamente entro 3 - 5 m di profondità dal p.c.: ciò vale anche nell'area oggetto di variante, in cui la tavola d'acqua (Tav. 4) si colloca a circa 3-4 metri dal p.c..

Nelle vallecole secondarie ma anche, localmente, nei sedimenti alluvionali dell'Elsa, si possono avere risalienze fino a 1 m dal p.c.

Per quanto riguarda la zona collinare si può affermare che livelli idrogeologicamente significativi si riscontrano a profondità superiori ai 20-30 metri dal p.c. in corrispondenza di livelli sabbiosi all'interno dei sedimenti pliocenici.

5. PENDENZE DEI VERSANTI

In accordo con i dettami della L. R. 21/84, Del. C.R. 94/85, il territorio comunale è stato classificato in relazione all'energia del rilievo secondo le classi di pendenza stabilite dalla normativa. La prima classe interessa praticamente tutta la piana alluvionale e comprende terreni pianeggianti e con bassi valori di pendenza, inferiori al 15%. Nella seconda classe sono rappresentati terreni con pendenze tra 15% e 25%; il limite del 15% è stato scelto perché significativo nei riguardi della pericolosità sismica dei versanti. Alla terza classe appartengono i terreni con pendenze comprese fra il 25% e 35% ed infine nella quarta sono comprese le zone con pendenze maggiori del 35%.

Come indicato in Tav. 5, l'area oggetto della presente variante ricade interamente in classe 1, trattandosi di una zona a morfologia pianeggiante.

6. CONTESTI IDRAULICI E AREE ALLAGATE

Nel presente paragrafo sono riportate alcune considerazioni sugli eventi di esondazione storicamente rilevanti che hanno interessato il territorio esaminato. La definizione di area con notizie storiche di esondazione è stata eseguita basandosi sulla documentazione storica disponibile, e quindi sullo storico-inventariale fornito

alle Amministrazioni Comunali dall'Autorità di Bacino e, quando si riscontrino discordanze morfologiche evidenti, sulla cartografia del Genio Civile di Firenze per l'evento del 1966 e sulla cartografia del Comune di Certaldo per gli eventi del 1991-1992-1993 (Tav. 6).

A livello generale si può comunque dire che nel fondovalle e nella pianura alluvionale dell'Elsa in particolare, il drenaggio superficiale è alterato notevolmente dagli interventi antropici. Le difficoltà di sistemazione di tali aree fortemente urbanizzate sono per lo più in relazione allo stato di equilibrio, alla portata solida, al regime del corso d'acqua e in particolare alla difesa dalle piene. Si è assistito fino agli anni '80 a un abbandono delle sistemazioni fluviali e comunque a interventi sommari e spesso sottodimensionate rispetto alle portate di massima piena attese; a seguito degli eventi degli anni '90, si sono messi in opera interventi di ripristino dei deflussi e opere di laminazione che hanno notevolmente migliorato la situazione. Restano comunque da completare alcuni interventi, specie sui tributari minori.

La D.C.R.T. 12/00, riprendendo le definizioni di precedenti normative (D.C.R.T. 230/94), stabilisce alcuni vincoli di salvaguardia fra cui quello relativo a previsioni urbanistiche poste in fasce di pertinenza fluviale definite "ambiti B", corrispondenti *"...alle aree a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a due metri sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda. Il limite esterno di tale ambito è determinato dai punti di incontro delle perpendicolari all'asse del corso d'acqua con il terreno alla quota altimetrica come sopra individuata e non potrà comunque superare la distanza di metri 300 dal piede esterno dell'argine o dal ciglio di sponda."* (Art. 77 c. 1 e 2).

La stessa normativa specifica che questa salvaguardia deve essere applicata a un elenco di corsi d'acqua fra cui il Fiume Elsa (codice FI 718) a cui sono attribuiti gli ambiti A e B.

Nella Tav. 6 è stato delimitato l'ambito B dell'Elsa, in cui rientra il sito studiato, utilizzando per la restituzione basi cartografiche di maggior dettaglio, in scala 1:2.000, aggiornate e che rispecchiano fedelmente lo stato attuale dei luoghi esaminati.

7. ASPETTI PARTICOLARI PER AREE SISMICHE

Vista la classificazione del Comune di Certaldo (comune sismico in classe 3 e, secondo l'Ord. P.C.M. 3274/2003, in zona 3) abbiamo considerato tutti i possibili fenomeni di instabilità dinamica per cedimenti e cedimenti differenziali e per fenomeni franosi.

Nel particolare non abbiamo prodotto cartografia specifica ma in fase di sintesi abbiamo considerato gli elementi di base contenuti all'interno delle 3 carte di base (geologia, geomorfologia e pendenze) concentrando l'attenzione sulla distinzione eseguita fra sedimenti alluvionali ben consolidati (Elsa) e meno consolidati (tributari minori), sulla presenza di scarpate in sedimenti sabbiosi con falda in rapporto alla pendenza e sulle aree con caratteristiche geotecniche scadenti dei terreni.

In relazione al sito studiato, non si riscontrano comunque i fattori penalizzanti suddetti, viste le caratteristiche clivometriche e litostratigrafiche.

8. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DI MASSIMA

Per la definizione dei parametri fisico-meccanici e delle conseguenti caratteristiche geotecniche dei materiali costituenti il sottosuolo dell'area in Variante, si è fatto uso dei dati reperiti presso l'Amministrazione Comunale riferiti ad elaborati facenti parte degli strumenti urbanistici e a relazioni geologiche per varie pratiche edilizie.

La zona, come ricordato, ricade nell'areale di affioramento dei Depositi Alluvionali, caratterizzati da una granulometria variabile (da sedimenti sabbiosi o addirittura ghiaiosi ai termini limoso-argillosi) sia in senso orizzontale che verticale.

Nei litotipi fini limoso-argillosi e argille limose, la coesione è variabile da 0 a massimi di circa 1-1,50 Kg/cm^q a seconda dell'indice di consistenza e del grado di saturazione, la compressibilità è in genere elevata (Mv compreso fra 0,02 e 0,05 cm^q/Kg). Per ciò che riguarda l'attrito interno si hanno valori massimi intorno ai 12°. Tali valori valgono per i Depositi Alluvionali fini dell'Elsa, che caratterizzano il sito esaminato nel presente studio; per gli stessi depositi riferibili ai tributari minori si hanno valori nettamente inferiori, testimoniando così le loro scadenti caratteristiche meccaniche. Esistono comunque materiali delle stesse caratteristiche granulometriche, appartenenti a lenti e livelli in situazione sedimentaria particolare o in assenza di falda che denotano caratteristiche nettamente migliori.

Nei litotipi più grossolani sabbiosi o ghiaiosi, spesso riscontrabili a profondità comprese fra i 5 e i 20 m da p.c., si hanno valori di coesione molto bassi (0,2 - 0,3 Kg/cm^q a seconda della maggiore o minore presenza di fini) ma valori superiori dell'attrito interno compreso fra 25° e 40°. La compressibilità è sicuramente minore dei precedenti con valori medi che si attestano fra 0,015 e 0,002 cm^q/Kg. Tale substrato (ghiaie) viene spesso sfruttato per l'infissione di pali di fondazione.

9. VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITA'

Pericolosità per fattori geologici

Questa carta (Tav. 7) rappresenta l'elaborato finale ricavato sintetizzando tutti i dati analitici in relazione alle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, litotecniche e di acclività dei versanti. Le aree saranno distinte in quattro classi a pericolosità crescente.

Classe 1 - Pericolosità irrilevante

In questa classe ricadono le aree in cui sono assenti limitazioni derivanti da caratteristiche geologico-tecniche e morfologiche e non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.

Classe 2 - Pericolosità bassa

Corrisponde a situazioni geologico - tecniche apparentemente stabili sulle quali però permangono dubbi che comunque potranno essere chiariti a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione edilizia.

Classe 3 - Pericolosità media

Non sono presenti fenomeni attivi, tuttavia le condizioni geologico - tecniche e morfologiche del sito sono tali da far ritenere che esso si trova al limite dell'equilibrio e/o può essere interessato da fenomeni di amplificazione della sollecitazione sismica o di liquefazione.

In queste zone ogni intervento edilizio è fortemente limitato e le indagini di approfondimento dovranno essere condotte a livello di area nel suo complesso; sono inoltre da prevedersi interventi di bonifica e miglioramento dei terreni e/o l'adozione di tecniche fondazionali di un certo impegno.

Classe 4 - Pericolosità elevata

In questa classe ricadono aree interessate da fenomeni di dissesto attivi (frane - forte erosione - fenomeni di subsidenza) o fenomeni di elevata amplificazione della sollecitazione sismica e liquefazione dei terreni.

Come si vede, la classificazione di pericolosità viene regolata dalla normativa.

Pur non alterando il numero delle classi previste dalla normativa si è ritenuto opportuno approfondire il dettaglio di pericolosità e a questo proposito, entro la classe 3 sono state individuate due sottoclassi (**3A e 3B**) che si differenziano per una crescente predisposizione al dissesto: mentre la classe **3A** corrisponde genericamente al paesaggio collinare in assenza di anomalie morfologiche significative o a terreni di pianura con mediocri caratteristiche geotecniche, nella classe **3B** sono state inserite le aree che per presenza di indizi geomorfologici e situazioni critiche di pendenza risultano maggiormente predisposte ai dissesti. In pratica, dunque, le aree della classe 3B, pur non presentando elementi di dissesto attivi tali da far scattare la classe 4, sono classificate con un grado di pericolosità leggermente superiore a quello della classe 3A.

Pericolosità per fattori idraulici

L'elaborato presentato in Tav. 8 rappresenta la zonizzazione del territorio in base alla pericolosità per effetti idraulici.

Sono stati utilizzati i seguenti criteri indicati nella D.C.R.T. 12/00:

- ubicazione dell'area in zona di pianura o in zona collinare;
- esistenza o meno di notizie storiche di precedenti inondazioni;
- situazione morfologica favorevole o sfavorevole, considerando in situazione favorevole un'area con quote superiori di m 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, dei cigli di sponda dei corsi d'acqua;
- presenza o meno di opere idrauliche di protezione (arginature) lungo i corsi d'acqua, segnalati nell'elenco di cui agli allegati n° 4 della D.C.R.T. n° 12/00;
- nelle zone soggette a inondazioni è stata valutata la natura del fenomeno distinguendo le aree con problemi idraulici legati allo smaltimento delle acque superficiali di modesta entità (permanenza per tempi limitati e battenti d'acqua inferiori ai 30 cm).

I dati sono stati ricavati dall'analisi della Carta delle aree allagate e dei contesti idraulici, che fornisce la documentazione storica sulle aree soggette ad allagamenti dal 1966 a oggi. Per la situazione morfologica la carta è stata integrata con le quote ricavate nella carta topografica in scala 1:2.000.

In definitiva sono state distinte le seguenti classi di pericolosità idraulica:

Classe 1 - Pericolosità irrilevante

Fanno parte di questa classe le aree collinari prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- non vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni;
- sono in situazione morfologica favorevole, di norma a quote altimetriche superiori di m 2 rispetto al ciglio di sponda dei corsi d'acqua.

Classe 2 - Pericolosità bassa

Ne fanno parte le aree di pianura per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- non vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni;
- sono in situazione morfologica favorevole, di norma a quote altimetriche superiori di m 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, del ciglio di sponda dei corsi d'acqua.

Classe 3 - Pericolosità media

Aree per le quali ricorre almeno una delle seguenti condizioni:

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

Classe 3A - Pericolosità medio - bassa

Aree di fondovalle in situazione morfologica sfavorevole, con o senza protezione da parte di opere idrauliche, per le quali non vi sono notizie storiche di episodi di alluvionamento.

Classe 3B - Pericolosità medio - alta

Aree di fondovalle in situazione morfologica sfavorevole, protette da opere idrauliche, con notizie storiche di episodi di alluvionamento; aree di fondovalle in situazione morfologica sfavorevole in presenza di problemi idraulici legati allo smaltimento delle acque superficiali di modesta entità (limitata permanenza e battenti d'acqua inferiori ai 30 cm)

Classe 4 - Pericolosità elevata

Aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrono entrambe le seguenti condizioni:

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

La classificazione adottata, pur non alterando il numero delle classi e i criteri indicati dalla normativa, introduce un dettaglio maggiore e più aderente alla realtà del territorio comunale rispetto all'art. 80 della DCRT 12/00.

In particolare sono stati considerati gli interventi di regimazione idraulica consistiti in genere in rifacimento arginature, risagomature delle sezioni ricostruzione ex novo di corsi d'acqua, realizzati dall'Amministrazione Comunale su diversi corsi d'acqua nel periodo 1991 - 2000 e approvati dagli Uffici del Genio Civile di Firenze.

SCHEDA RIEPILOGATIVA DELLA VARIANTE

Descrizione della variante

La variante ricade in un'area compresa fra Via Lama e la linea ferroviaria Empoli - Siena, comparto 6B2/10, località "ex Fertilizzanti"; la zona in questione è stata declassata da 6B2 in tre aree 4B2, designando le tre proprietà in esso presenti come 4B2/17, 4B2/18 e 4B2/19.

Geologia e caratteristiche geotecniche dei terreni

I terreni all'interno del comparto di interesse sono costituiti da depositi alluvionali sedimentati principalmente dal Fiume Elsa. In base alle risultanze di un sondaggio eseguito in zona, si riscontrano sabbie fini limose nei primi 3,5 metri dal p.c., seguite da litologie limoso-argillose mediamente compatti dotati di discrete caratteristiche geomeccaniche fino a circa 14 metri. A profondità maggiori si passa nuovamente a sabbie fini e medie debolmente limose (fino a 17 metri) e a ghiaie e ciottoli in matrice sabbioso-limosa

Geomorfologia e acclività

L'area di variate si colloca in una zona praticamente pianeggiante con debolissimo gradiente verso NW e risulta priva di forme e/o processi geomorfologici legati a fenomeni gravitativi e/o di erosione. L'unica particolarità geomorfologica degna di nota è rappresentato da un elemento artificiale, consistente nelle strutture argine arginali in riva destra dell'Elsa.

Idrogeologia

I dati di archivio di precedenti studi evidenziano la presenza di una falda che si attesta ad una profondità di circa 4 m dal p.c. e che presenta direzione di flusso da NE verso SW. Relativamente alle caratteristiche di permeabilità dei terreni, come si

rileva dalla carta idrogeologica allegata, i litotipi affioranti nell'area di interesse sono dotati di permeabilità medio bassa per porosità primaria.

Contesti idraulici

Dall'analisi della carta dei contesti idraulici allegata si rileva quanti segue:

- In relazione alla **DCR 12/00** la zona risulta inclusa nell'*ambito B* sotteso dal Fiume Elsa.
- Per quanto riguarda le disposizioni della **Delibera n° 139 del 29/11/99 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno**, il sito oggetto di studio non risulta classificato come *area a R.I. 4* "rischio idraulico molto elevato".
- Dalla consultazione della cartografia allegata al **D.P.C.M. 05.11.99** ("*Approvazione del Piano Stralcio relativo alla riduzione del "Rischio idraulico" del bacino del Fiume Arno*") la porzione esaminata risulta classificata come "*interessata da inondazioni eccezionali*".

Pericolosità

Nell'area di variante, in base all'analisi delle caratteristiche sopradescritte, si rilevano le seguenti classi di pericolosità:

- ***Pericolosità per fattori geologici***

PERICOLOSITA' BASSA (CLASSE 2) legata alla presenza di terreni alluvionali con discrete caratteristiche meccaniche.

- ***Pericolosità per fattori idraulici***

PERICOLOSITA' MEDIO ALTA (CLASSE 3B) trattandosi di un'area di fondovalle in situazione morfologica sfavorevole, protette da opere idrauliche, con notizie storiche di episodi di alluvionamento.

Fattibilità

Per l'intervento previsto (Tav. 9) è stata assegnata una classe di fattibilità tenendo conto delle classi di pericolosità individuate. In particolare si attribuisce:

FATTIBILITA' 3 (fattibilità condizionata) legata a problematiche di carattere idraulico. Rientrano in questa classe le zone in cui è presente un livello di rischio medio-alto secondo le classificazioni di pericolosità (classe 3) e dove sono previsti interventi anche di non eccessivo impegno e bassa vulnerabilità.

Oltre ai condizionamenti validi per la classe inferiore (indagini geognostiche di supporto alla progettazione edilizia) le indagini di approfondimento dovranno essere condotte a livello di area nel suo complesso.

L'esecuzione di quanto previsto in seguito ai risultati di tali indagini in termini di miglioramento di condizioni morfologiche e idrauliche, dei drenaggi superficiali costituiscono un vincolo specifico per il rilascio della concessione edilizia.

Oltre a quanto sopra esposto, visto che l'area oggetto di Variante rientra all'interno delle aree perimetrate nella **Carta delle Aree Allagate per eventi eccezionali** (Del.C.I. 139/99), occorrerà ottemperare a quanto previsto per dette aree dalla norma 6 del DPCM 5/11/99, riguardante il non incremento del rischio idraulico da esso determinabile e/o all'individuazione degli interventi per la mitigazione di tale rischio da realizzarsi contestualmente all'opera stessa.

In riferimento alla DCR 12/00 si dovrà infine tenere conto di quanto prescritto dall'art. 78 comma B relativamente ad eventuali aree di parcheggio e/o piazzali che dovranno essere realizzati con modalità costruttive che consentano l'infiltrazione o la ritenzione anche temporanea delle acque. Riguardo alle misure di salvaguardia individuate dall'art.77 della DCR stessa relativamente all'ambito B, nella fattispecie non si applicano tali disposizioni in quanto l'intervento oggetto di variante non

prevede incrementi di superficie complessiva, non costituendo *"nuove previsioni le modifiche delle previsioni esistenti che comportino aumenti della superficie coperta fino a mq. 200"*.

Pistoia, giugno 2003

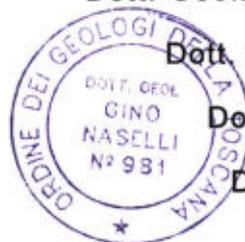
Dott. Geol. Marco De Martin Mazzalon

Dott. Geol. Francesco Baccianti

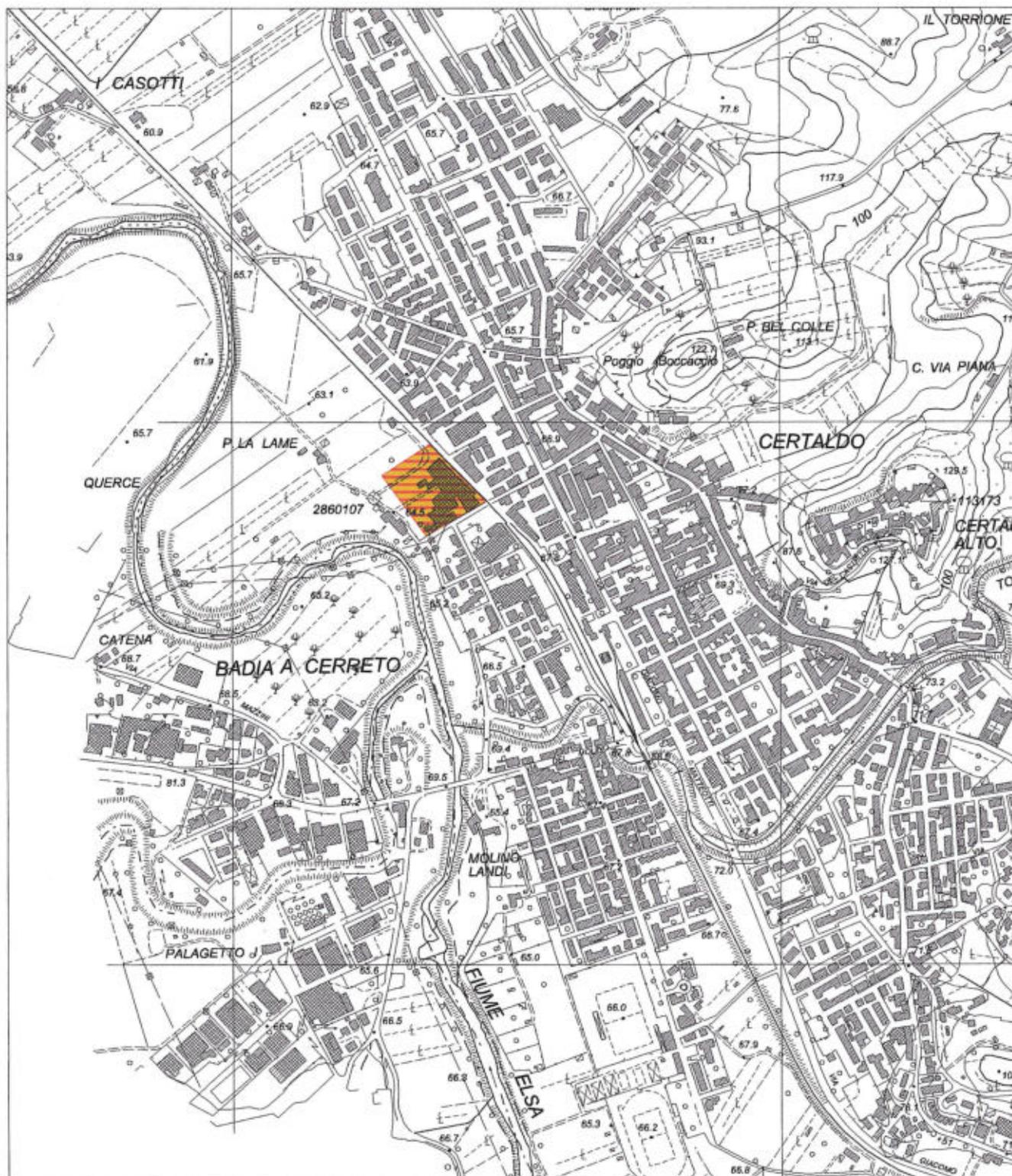
Dott. Geol. Leonardo Salvi

Dott. Geol. Gino Naselli

Dott. Geol. Luca Cioni

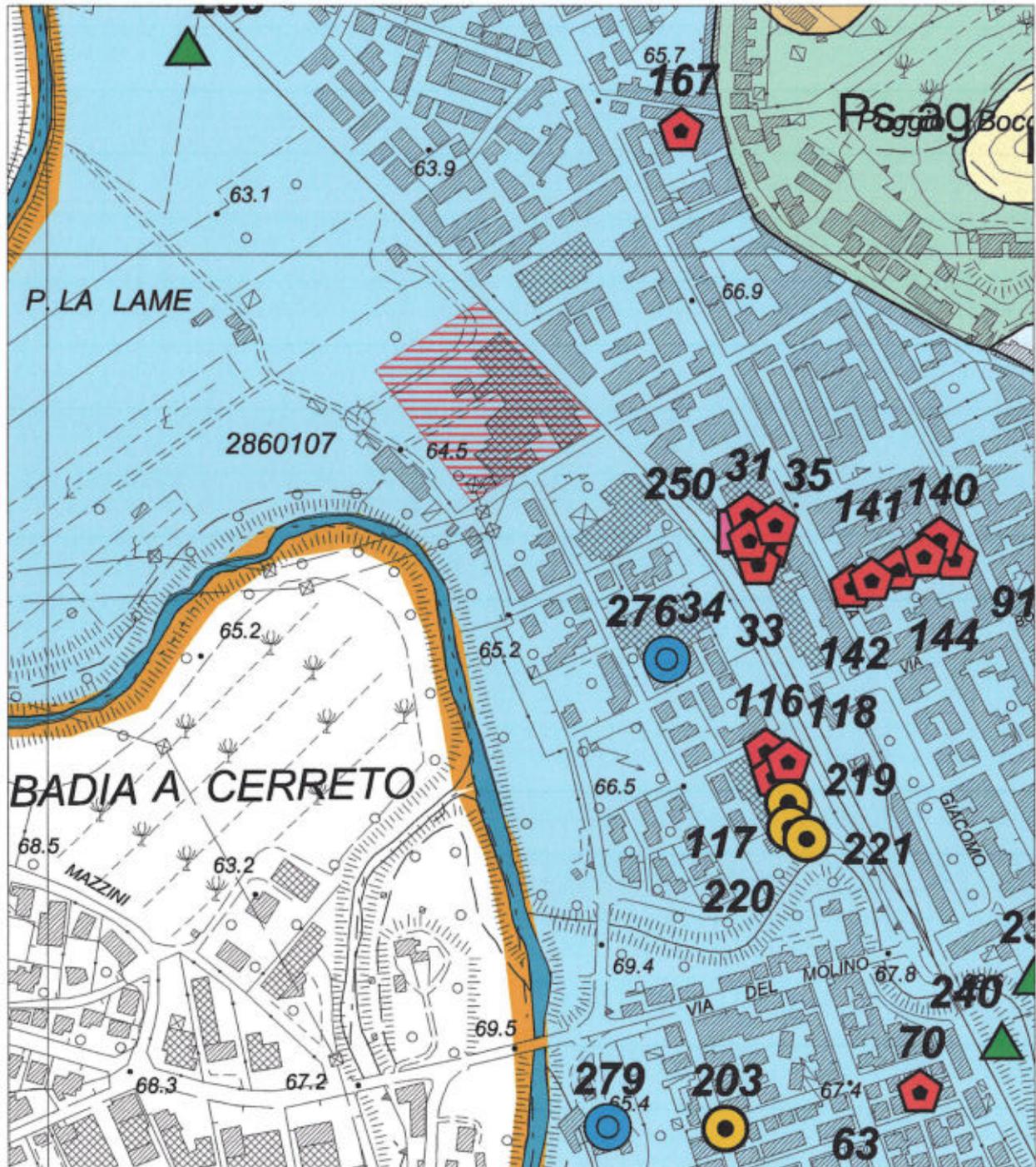


**TAV.1
UBICAZIONE DELLA VARIANTE
Scala 1:10.000**



Area di variante

TAV.2
CARTA GEOLOGICA E DEI DATI DI BASE
Scala 1:5.000



- | | | | |
|---|---|--|-----------------------|
|  | Area di variante |  | Alluvioni |
|  | Prova penetrometrica statica CPT |  | Argille |
|  | Prova penetrometrica dinamica media DPA |  | Sabbie e argille |
|  | Prova penetrometrica dinamica pesante DPH |  | Sabbie |
|  | Pozzo con stratigrafia nota |  | Ghiaie e conglomerati |
|  | Sondaggio geognostico | | |

TAV.3
CARTA GEOMORFOLOGICA
Scala 1:5.000



 Area di variante

LEGENDA DELLA CARTA GEOMORFOLOGICA

FORME E PROCESSI GRAVITATIVI

Forme di denudazione

Attive	Inattive	
		Corona di frana con $h < 5$ m
		Corona di frana con $h > 5$ m e < 10 m
		Corona di frana con $h > 10$ m
		Frana non cartografabile (complessa)
		Frana non cartografabile (crollo)
		Frana non cartografabile (scorr. rotazionale)
		Movimento di massa generalizzato
		Dissesti geomorfologici diffusi

Forme di accumulo

Attive	Inattive	
		Accumulo di frana complessa
		Accumulo di frana per colamento
		Accumulo di frana per scorrimento rotazionale
		Accumulo di frana per crollo
		Cono detritico
		Copertura detritica

FORME E PROCESSI DI EROSIONE IDRICA E DEL PENDIO

Attive	Inattive	
		Scarpata d'erosione con $h < 5$ m
		Scarpata d'erosione con $h > 5$ m e < 10 m
		Scarpata d'erosione con $h > 10$ m
		Scarpata fluviale con $h < 5$ m
		Scarpata fluviale con $h > 5$ m
		Orlo di terrazzo fluviale
		Alveo in erosione
		Erosione incanalata per rivoli
		Ruscigliamento diffuso
		Erosione superficiale accelerata
		Depressione
		Paleoalveo

FORME ANTROPICHE

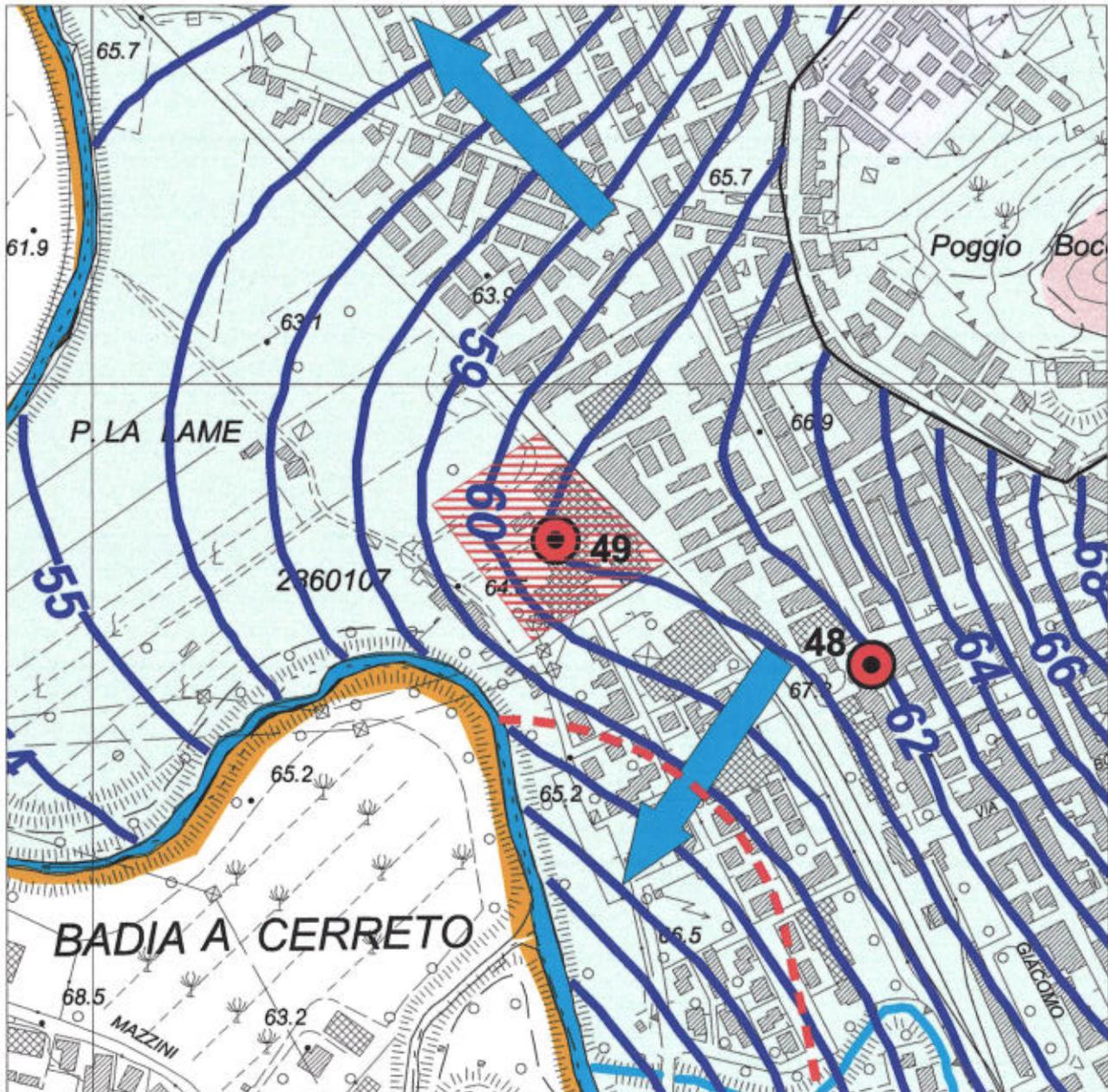
	Scarpata antropica
	Corpi d'acqua artificiali
	Riporto
	Argine o rilevato
	Terrazzamenti
	Reptazione agricola

SEGNI CONVENZIONALI

	Rottura di pendio
	Crinale



TAV.4
CARTA IDROGEOLOGICA
 Scala 1:5.000

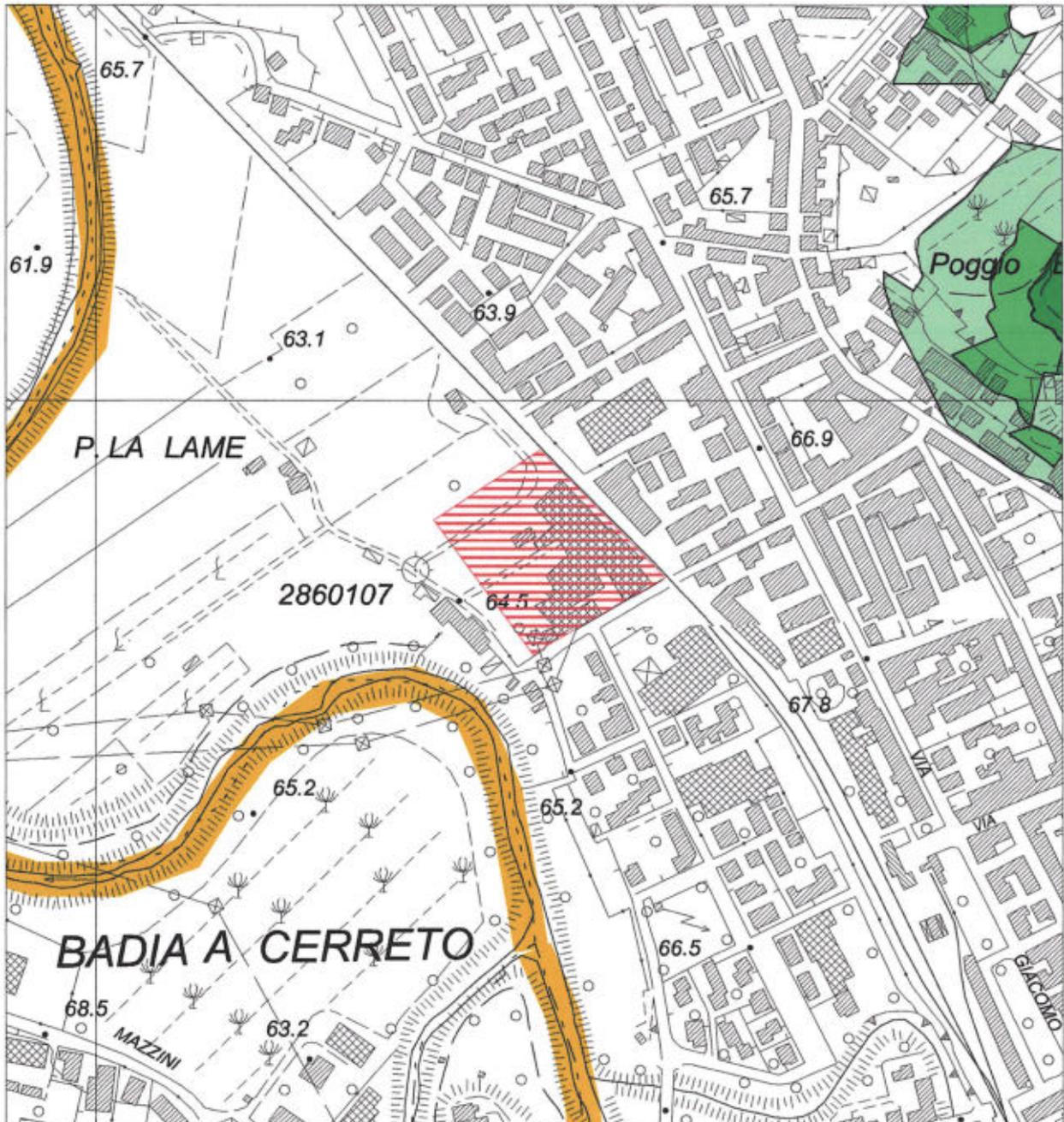


-  Punti di controllo idrometrico
-  Ubicazione dei pozzi
-  Linee isofreatiche
-  Principali linee di flusso
-  Fascia di rispetto di pozzi ad uso acquedottistico

Classi di permeabilità

-  Bassa
-  Medio Bassa
-  Medio Alta
-  Area di variante

**TAV.5
CARTA DELLE PENDENZE
Scala 1:5.000**

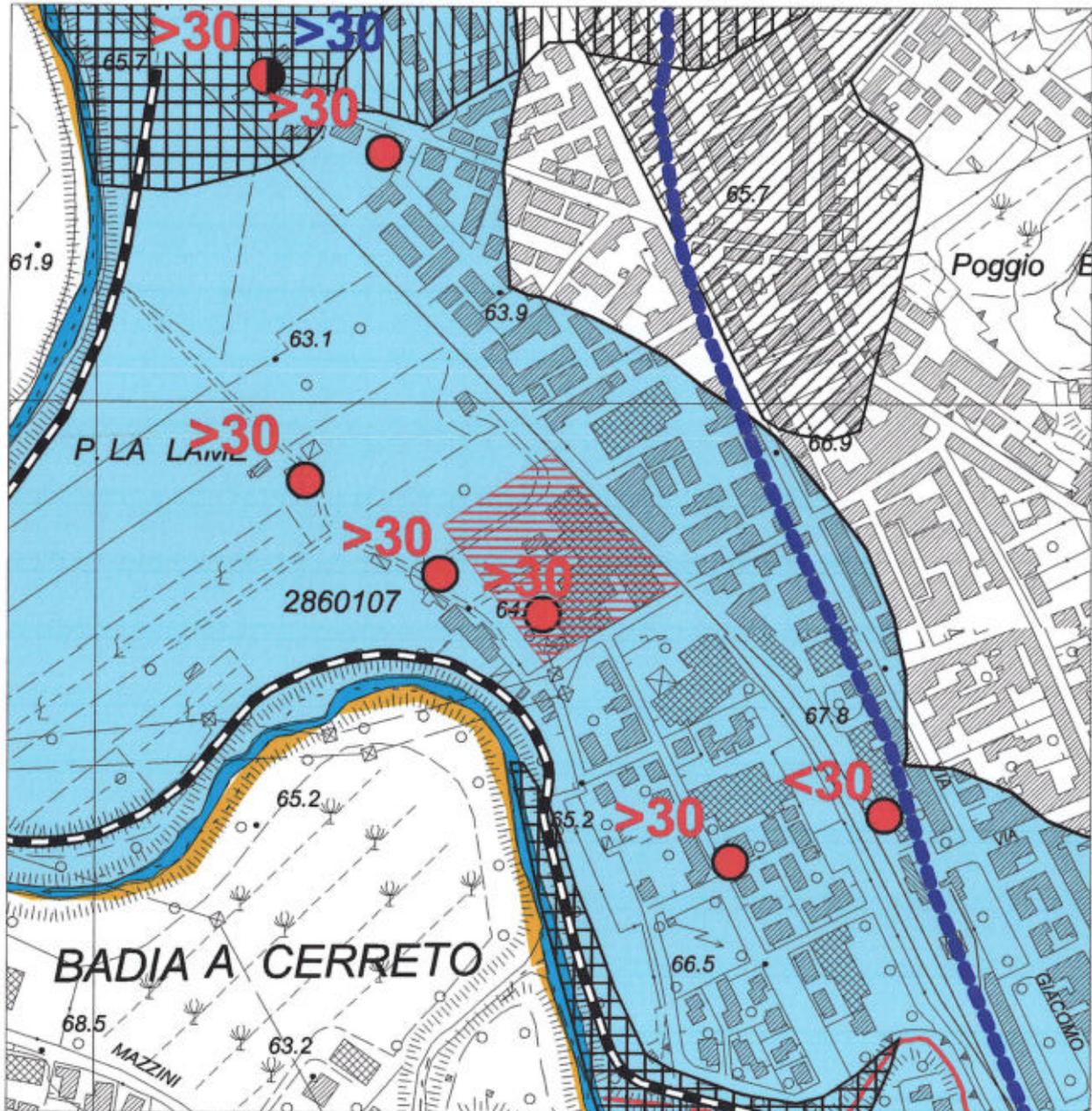


CLASSI DI PENDENZA

-  CLASSE 1- Pendenza < 15%
-  CLASSE 2 - Pendenza compresa fra 15% e 25%
-  CLASSE 3 - Pendenza compresa fra 25% e 35%
-  CLASSE 4 - Pendenza > 35%

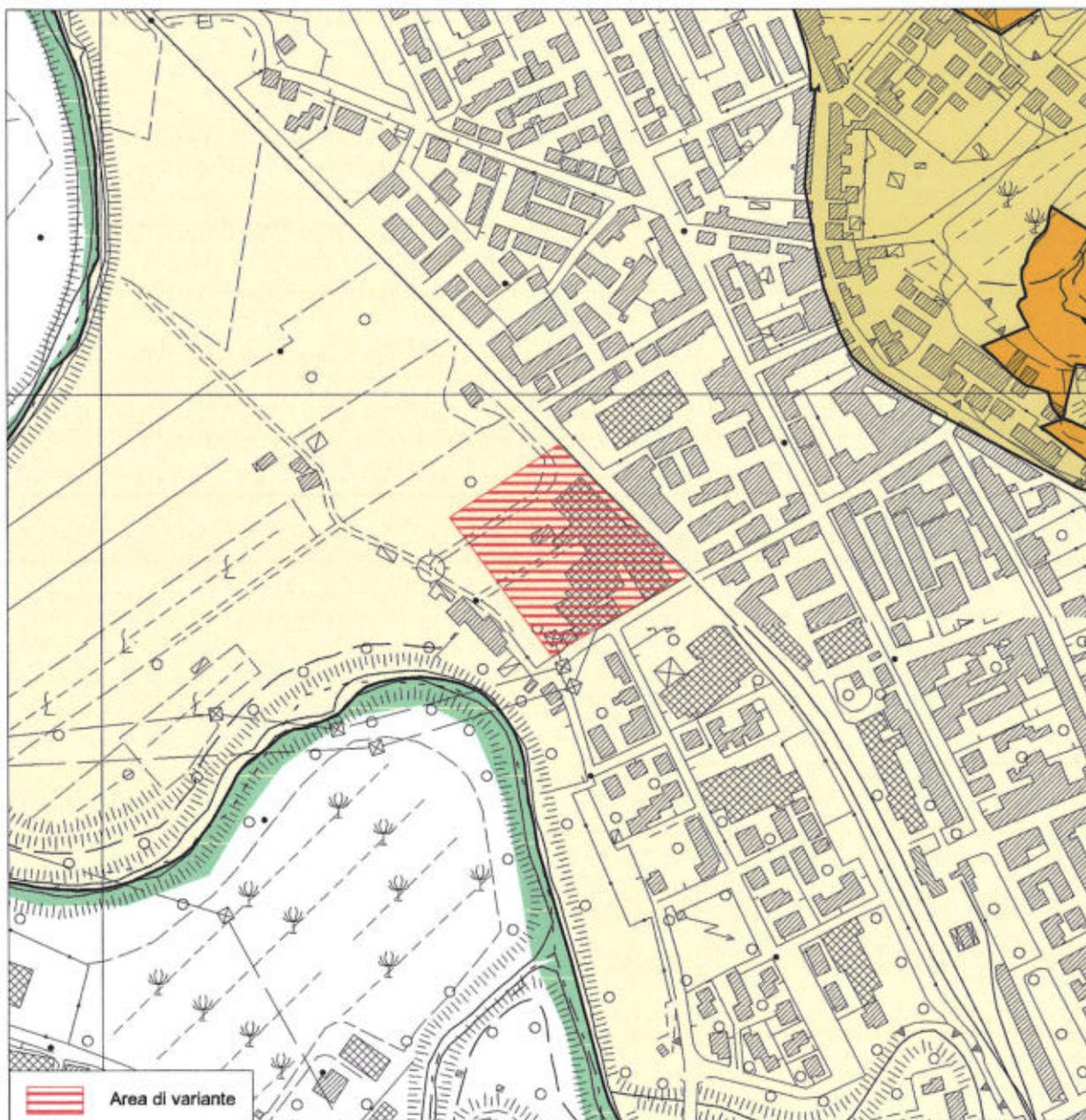
 Area di variante

TAV.6
 CARTA DEI CONTESTI IDRAULICI
 Scala 1:5.000



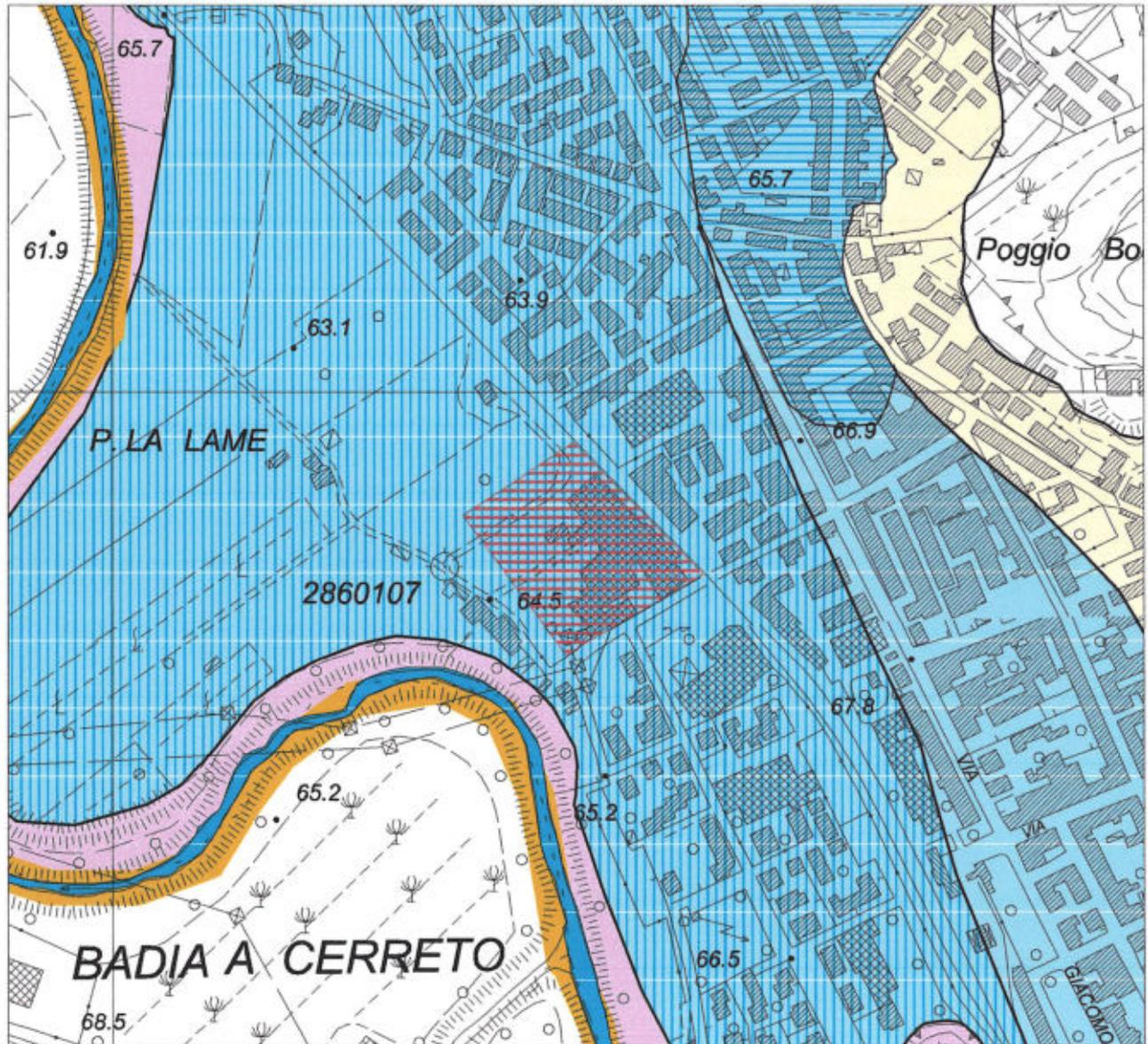
- | | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">  Trattati arginati  Fiumi con ambito A (D.C.R. 12/00)  Fiumi con ambiti AB (D.C.R. 12/00)  Ambito B (D.C.R. 12/00)  Area di variante | <p>Battenti/anno d'evento</p> <ul style="list-style-type: none">  1966  1966 1992/93  1992/93 <p>Rotte e tracimazioni/anno d'evento</p> <ul style="list-style-type: none">  '66 Rotta  '66 Tracimazione | <p>Aree allagate/anno d'evento</p> <ul style="list-style-type: none">  1991  1992  1993  Limite alluvione 1966 |
|---|---|---|

**TAV.7
CARTA DELLA PERICOLOSITA'
PER FATTORI GEOLOGICI
Scala 1:5.000**



2	CLASSE 2 - PERICOLOSITA' BASSA Fanno parte di questa classe tutte quelle aree caratterizzate da situazioni geologico-tecniche "apparentemente stabili" sulle quali permangono tuttavia dubbi che saranno chiariti a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione edilizia
3A	CLASSE 3 - PERICOLOSITA' MEDIA Fanno parte di questa classe tutte quelle aree nelle quali non sono presenti fenomeni attivi, tuttavia le condizioni geologico-tecniche e morfologiche del sito sono tali da far ritenere che esso si trovi al limite dell'equilibrio, e/o può essere interessato da fenomeni di amplificazione sismica o di liquefazione.
3B	Sono state individuate due sottoclassi, 3A - Pericolosità medio-bassa e 3B - Pericolosità medio-alta, in relazione alla minore o maggiore predisposizione al dissesto
4	CLASSE 4 - PERICOLOSITA' ELEVATA Fanno parte di questa classe tutte quelle aree nelle quali sono presenti fenomeni di dissesto attivi o fenomeni di elevata amplificazione della sollecitazione sismica e liquefazione dei terreni

TAV.8
 CARTA DELLA PERICOLOSITA'
 PER FATTORI IDRAULICI
 Scala 1:5.000



CLASSE 1 - PERICOLOSITA' IRRILEVANTE

CLASSE 2 - PERICOLOSITA' BASSA

CLASSE 3 - PERICOLOSITA' MEDIA

Pericolosità 3A*
 Area interessate soltanto dagli eventi alluvionali 91/92/93
 che sono state oggetto di interventi di regimazione idraulica volti al
 superamento delle condizioni di rischio.

Pericolosità 3B (Medio alta)

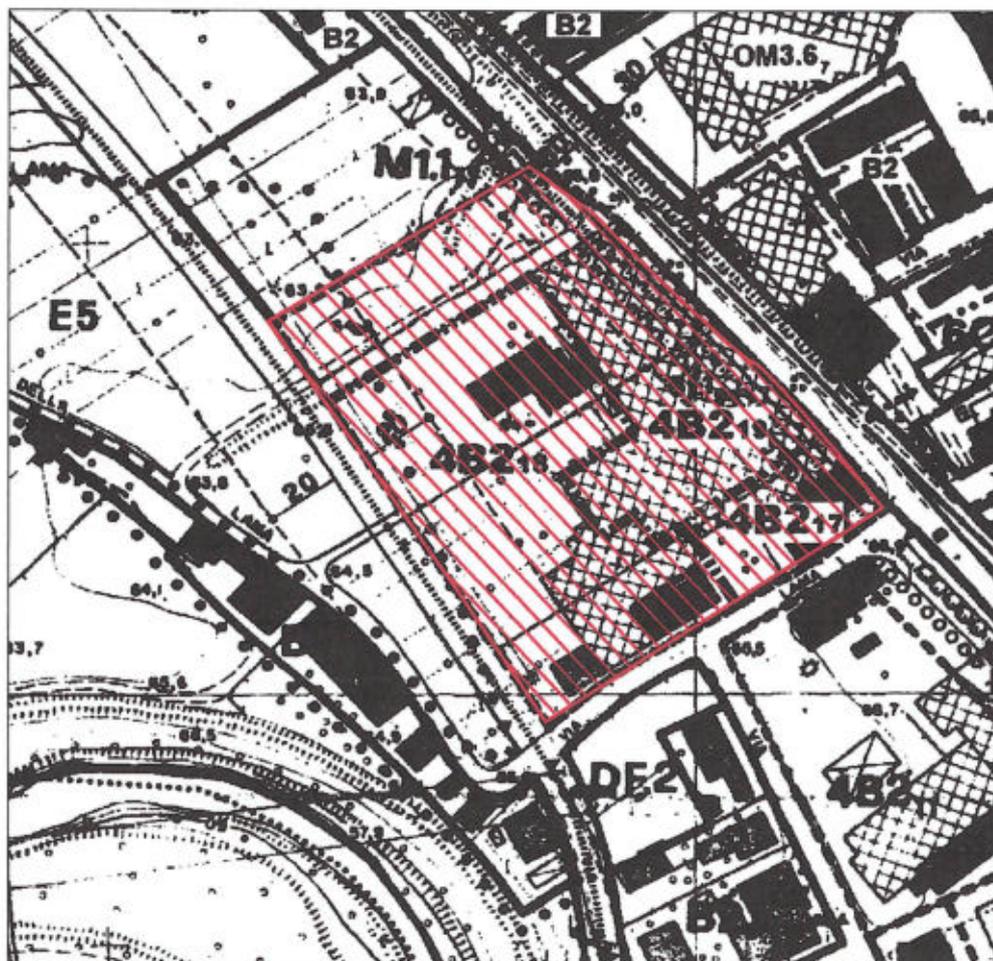
CLASSE 4 - PERICOLOSITA' ELEVATA



Area di variante



TAV. 9
CARTA DELLA FATTIBILITA'
Scala 1:2000



CLASSE 3 - "Fattibilità condizionata"



COMUNE DI CERTALDO

PROV. DI FIRENZE

**VARIANTE GENERALE
AL
PIANO REGOLATORE COMUNALE**

INDAGINI GEOLOGICO TECNICHE
DI SUPPORTO ALLA PIANIFICAZIONE
DELLO STRUMENTO URBANISTICO

TAVOLE INTEGRATIVE RICHIESTE DALLA REGIONE TOSCANA

**CARTA
IDRO-GEO LITO-MORFOLOGICA
DELLA PERICOLOSITA'**

DATA

NOVEMBRE 1989

SCALA

1:10000

TAVOLA

3

STUDIO
DR. SILVANO BECATTELLI
GEOLOGO

53024 POGGIBONSI (SI) VIA GORIZIA, 8/A - TEL. (0577) 936295

LEGENDA

CLASSE 1

1

PERICOLOSITA' IRRILEVANTE

Aree pianeggianti della piana del F.Elsa e dei fondovalle, parte sommitale dei rilievi collinari.

CLASSE 2

2

PERICOLOSITA' BASSA

Aree con situazioni geologico-tecniche apparentemente stabili su cui permangono dubbi.

Versanti acclivi su materiali sabbiosi (con pendenza superiore al 35%) e su materiali limoso-argillosi (con pendenza compresa fra il 20% ed il 35%).

CLASSE 3

3

PERICOLOSITA' MEDIA

Aree in cui le condizioni geologico-tecniche e morfologiche sono tali da far presumere un raggiunto limite di equilibrio e/o che possono essere interessate da fenomeni di amplificazione della sollecitazione sismica.

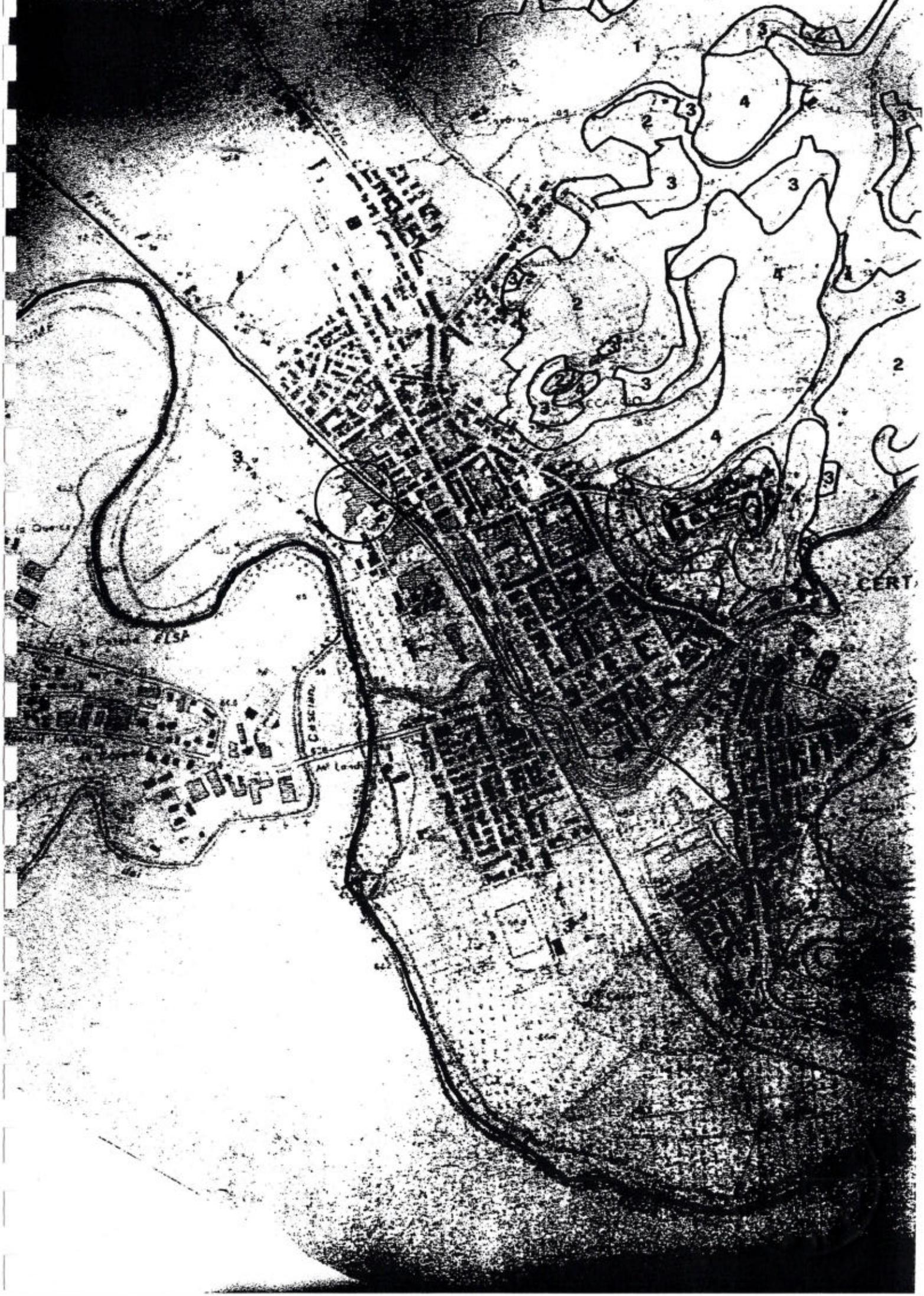
Versanti potenzialmente instabili, bordi di ciglio o zone di ciglio su balze a strapiombo, versanti acclivi su materiali limoso-argillosi (con pendenza superiore al 35%), zone soggette ad inondazione.

CLASSE 4

4

PERICOLOSITA' ELEVATA

Aree in dissesto.





COMUNE DI CERTALDO

PROV. DI FIRENZE

VARIANTE GENERALE
AL
PIANO REGOLATORE COMUNALE

INDAGINI GEOLOGICO TECNICHE
DI SUPPORTO ALLA PIANIFICAZIONE
DELLO STRUMENTO URBANISTICO

TAVOLE INTEGRATIVE RICHIESTE DALLA REGIONE TOSCANA

CARTA
IDRO GEO LITO MORFOLOGICA
DELLA FATTIBILITA'

DATA

NOVEMBRE 1989

SCALA

1:2000

TAVOLA

4c

STUDIO

DR. SILVANO BECATTELLI

GEOLOGO

VIA POGGIBONSI 101 - 50013 CERTALDO (FI) - TEL. 055/400010

LEGENDA

CLASSE 1

FATTIBILITA' SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI

1

- Aree a "pericolosità irrilevante".
- Aree a "pericolosità" anche "elevata" in cui sono previsti ^{interventi} carattere conservativo.

Le caratteristiche geologico-tecniche e morfologiche non pongono particolari limitazioni e/o sono previste utilizzazioni a bassa esposizione su aree ad elevata pericolosità e medio-alta pericolosità.

Nei sedimenti alluvionali ben addensati è presente una falda nei primi 5 metri di profondità da piano di campagna. Sono necessari accertamenti geognostici per la definizione dei carichi ammissibili e degli eventuali cedimenti. Deve essere garantito il drenaggio delle acque superficiali.

Gli interventi previsti dalla Variante Generale sono attuabili senza particolari condizioni.

- Fattibilità geologica del progetto di massima già accertata (art.3 della legge 02.02.74 n°64).
- Richiesta di relazione geologico-technica a supporto del progetto esecutivo (D.M. 21.01.81 e Legge n°64/74).

CLASSE 2

FATTIBILITA' CON NORMALI VINCOLI DA PRECISARE A LIVELLO DI PROGETTO

2

- Aree a "bassa pericolosità" con situazioni geologico-techniche da chiarirsi con indagini geognostiche di supporto alla progettazione edilizia.
- Aree a "pericolosità" anche "elevata" in cui sono previsti interventi di ripristino.

Non sono previste indagini di dettaglio a livello di "area complessiva".

E' richiesta particolare attenzione nella scelta dei tracciati viari ed interventi puntuali per la regimazione delle acque superficiali e, se necessario, di quelle sotterranee.

- Fattibilità geologica del progetto di massima già accertata (art.3 della Legge n°64/74).

- Richiesta di relazione geologico-tecnica (D.M. 21.01.81) di compendio della necessaria indagine geognostica, a supporto del progetto esecutivo.

CLASSE 3

FATTIBILITA' CONDIZIONATA

3

- Aree a "media pericolosità".

Gli interventi sono attuabili a condizione che siano condotte a termine indagini di dettaglio a livello di "area complessiva" e nel caso di intervento "diretto". Sono da prevedersi interventi di bonifica e miglioramento dei terreni e/o l'adozione di tecniche fondazionali di un certo impegno.

- Richiesta della fattibilità geologica del progetto di massima, integrata da indagini geognostiche e con il necessario approfondimento relativo alla valutazione dell'impatto dell'intervento sul versante interessato (art.3 Legge n°64/74) e nelle aree soggette ad inondazione.

Relazione geologico-tecnica estesa alle opere di consolidamento e di sostegno (D.M. 21.01.81).

CLASSE 4

FATTIBILITA' LIMITATA

- Aree in dissesto o interessate da fenomeni di elevata amplificazione della sollecitazione sismica.

Gli interventi sono attuabili a condizione che siano portate a termine indagini geognostiche e quant'altro necessario per precisare i termini del problema, in base ai risultati di tali studi dovrà essere predisposto un esauriente progetto degli interventi di consolidamento e bonifica, miglioramento dei terreni e tecniche fondazionali particolari, ed un programma di controllo necessario a valutare l'esito di tali interventi.

- Richiesta della fattibilità geologica del progetto di massima, integrata da indagini geognostiche e con il necessario approfondimento relativo alla valutazione dell'impatto dell'intervento sul versante interessato (art.3 Legge n°64/74).
Relazione geologico-tecnica estesa alle opere di consolidamento e di sostegno (D.M. 21.01.81).

