



COMUNE DI CERTALDO

PIANO REGOLATORE GENERALE

**VARIANTE RELATIVA ALL'INSERIMENTO  
DI UN NUOVO TRATTO DI VIABILITA' URBANA**

ai sensi della L.R. 5/95, art. 40, comma 2 lett. B

INDAGINI GEOLOGICO TECNICHE DI SUPPORTO ALLA  
PIANIFICAZIONE  
DELLO STRUMENTO URBANISTICO

L.R. 17/04/84 n.21, D.C.R. 12/02/85 n.94,  
D.C.R. 21/06/94 n.230

**RELAZIONE  
ED  
ALLEGATI GRAFICI**

data

NOVEMBRE 1998



*Silvano Becatelli*

STUDIO  
DR. SILVANO BECATELLI  
GEOLOGO

53036 POGGIBONSI (SI) VIA GORIZIA, 8/A TEL. (0577) 936295

**INDICE**

<b>1. Premessa</b>	Pag. 4
<b>2. Note geologiche, assetto tettonico-strutturale e successione litostratigrafica</b>	Pag. 7
2.1 Cenni di geologia regionale	
2.2 Successione litostratigrafica	
2.3 Tettonica	
<b>3. Note geomorfologiche ed idrogeologiche</b>	Pag. 11
3.1 Note geomorfologiche	
3.2 Note idrogeologiche	
<b>4. Parametri fisico-meccanici e caratteristiche geotecniche dei materiali costituenti il sottosuolo</b>	Pag. 13
<b>5. Individuazione degli ambiti di applicazione delle prescrizioni e dei vincoli ai sensi D.C.R. n.230/94</b>	Pag. 15
<b>6. Note esplicative alla Carta della Pericolosità</b>	Pag. 17
<b>7. Note conclusive sulla fattibilità della Variante</b>	Pag. 19
7.1 Nuovo tratto di viabilità urbana e cassa di espansione (Sottozona F1.1 "Aree destinate a casse di laminazione delle acque del Fiume Elsa")	
7.2 Stadio di atletica (Sottozona 5.M1.3 <sub>3</sub> "Impianti sportivi")	
7.3 Nuova sottozona B2 nel Pod. La Lama	
7.4 Nuove sottozone E5 "Ortive"	
7.5 Comparti urbanistici ripерimetrati	

**INDICE DELLE TAVOLE ALLEGATE**

- TAVOLA 1 : Corografia (Scala 1:10000)
- TAVOLA 2: Carta geolitologica (Scala 1:10000)
- TAVOLA 3: Carta geomorfologica (Scala 1:10000)  
Carta guida delle aree allagate (Scala 1:25000)
- TAVOLA 4: Carta di individuazione degli ambiti A1 e B del F.Elsa (FI718-AB)  
del T.Agliena (FI2435-AB) e del Borro del Vicariato (FI224-AB)  
(Scala 1:2000)
- TAVOLA 5: Carta della pericolosità (Scala 1:2000)
- TAVOLA 6: Carta della fattibilità (Scala 1:2000)
- Tavola Integrativa:**  
Carta idro-geo-lito-morfologica della pericolosità (Scala 1:10000)  
(da "*Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione dello strumento Urbanistico*", BECATTELLI, 1989)

## 1. PREMESSA

Per incarico della **Amministrazione Comunale di Certaldo**, è stata condotta a termine una indagine geologica e geologico-tecnica tendente ad accertare la fattibilità della **Variante relativa all'inserimento di un nuovo tratto di viabilità urbana** nel Comune di Certaldo (Firenze) (V.Tav.1,5,6).

La presente relazione è stata redatta in ottemperanza alla **L.R. 16.01.1995 n.5** ed in conformità a quanto richiesto dalla **Delibera C.R. n.94 del 12.02.1985** (Direttiva "*Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica*") e dalla **Delibera C.R. n.230 del 21.06.1994**.

La Variante in oggetto, redatta per gli elaborati grafici e la relazione tecnica dagli Arch.ti A.Bogni e D.Provvedi dell'U.T. del Comune di Certaldo, prevede (ai sensi della L.R. 5/95, art. 40, comma 2 lett. B) *l'inserimento di un nuovo tratto di viabilità urbana* nel territorio comunale (circonvallazione) con la contemporanea ripermetrazione dei comparti del P.R.G. vigente, alcune variazioni degli stessi e della viabilità attuale e l'inserimento nelle Norme Tecniche di Attuazione di "*zone destinate alla tutela del rischio idraulico*".

Il Progetto della Circonvallazione dell'abitato di Certaldo è stato redatto dal *Centro di Progettazione per le opere pubbliche del territorio della Provincia di Firenze* (Ing.V.Morelli - Ing.G.Billi).. Fanno parte integrante dello stesso Progetto anche la necessaria "*Relazione geologico-tecnica a seguito di indagini geognostiche*" (Ufficio Geologico e Squadra Sondaggi; Dr.Geol.F.Torricini),la obbligatoria "*Valutazione rischio idraulico*" (Ing.V.Morelli - Ing.G.Billi) ed il conseguente "*Progetto della vasca di espansione a compensazione del volume idraulico sottratto dal rilevato stradale*" (Ing.V.Morelli - Ing.G.Billi).

Il nuovo tracciato della circonvallazione (I Lotto funzionale-Progetto Definitivo) inizia "*dalla SS429, all'altezza dell'incrocio con la SP di Lungagnana*" e "*arriverà fino al ponticello comunale sull'Agliena attraverso la Via Comunale Galvani*"(da *Relazione Tecnica della Variante*, Arch.ti Bogni e Petri). Il presente studio prende in esame la fattibilità di tale nuovo tratto fino a Via M.Polo, dopo il quale verrà utilizzata la viabilità esistente, con gli adeguamenti del caso.

In breve lo sviluppo complessivo della strada in progetto è di 1900 m con quote assolute che iniziano da 64,2 m s.l.m.(Sez.n.1) e terminano a 66,623 m s.l.m. (Sez.n.199) e quota massima del cavalcavia sulla linea ferroviaria posta a 73,52 m s.l.m.. Il tracciato segue la livelletta della strada esistente fino alla Sez.n.13 da cui prosegue in rilevato fino al cavalcavia (Sez. n.64) sulla linea ferroviaria Chiusi-Empoli, dopo il quale il rilevato riprende fino a Via Lama (Sez.n.165) con altezza variabile simile alla precedente. La parte restante prosegue sulla viabilità attuale. Per quanto concerne le caratteristiche tipologiche, i dati dimensionali e gli aspetti ed approfondimenti tecnici del nuovo tratto di viabilità urbana, si rimanda

ovviamente alle tavole progettuali e alle relazioni conseguenti redatte dal Centro di Progettazione sopracitato, a cui quanto segue farà sempre esplicito riferimento.

L'area interessata dal nuovo tratto ( e dalle altre zone comprese nella Variante) è dunque posta in riva idrografica destra del F.Elsa, correndo per un tratto parallelamente al Borro del Vicariato attuale , a sua volta affluente di destra del fiume. Nella parte finale tale tracciato interseca il T.Agliena.

L'indagine attuale ha permesso di relazionare, viste le tavole progettuali relative , sull'assetto geologico, geomorfologico, idrogeologico e geologico- tecnico dei terreni interessati, prima e a seguito degli interventi previsti.

Per la redazione delle note che seguono, quanto emerso dai sopralluoghi e rilievi eseguiti, è da considerarsi integrato con i dati delle indagini geologico-tecniche e della campagna geognostica eseguita nell'area (Vedi "*Relazione geologico-tecnica a seguito di indagini geognostiche*" ,Dr.Geol.F.Torricini) a cura del Centro di Progettazione, e, come d'uso in questi casi, con i dati di archivio provenienti da precedenti indagini geognostiche e geologico-tecniche , portate a termine in zone limitrofe e/o litologicamente simili così come ricavate dalle "*Indagini geologico tecniche di supporto alla pianificazione dello strumento urbanistico per il P.R.G. di Certaldo*" (1989-1995) eseguite da questo Studio per lo stesso Comune.

Tutto ciò si è reso necessario per portare a termine le necessarie valutazioni (ai sensi art.6 comma 6.1 del del D.C.R. n.94 del 12/02/85), a carattere geologico-tecnico, richiesto dalla classificazione di pericolosità (Classe 3 di pericolosità) della zona dagli studi di supporto al PRG, per arrivare alla attestazione della fattibilità della Variante proposta.

In funzione della Variante, un' ampia zona è stata sottoposta ad accurato rilievo geologico e geolitologico, nonché geomorfologico e , sulla base dei dati ricavati , geologico-tecnico. I risultati ottenuti dal rilievo geologico e geomorfologico sono stati riportati graficamente in due elaborati di base , le Tavole 2 e 3 che seguono (Tav.2-**Carta geolitologica**, alla scala 1:10000; Tav.3-**Carta geomorfologica**, alla scala 1:10000). E' stato deciso l'utilizzo della scala 1:10000, sia perché le precedenti indagini erano a questa scala, sia per motivi di uniformità geologica e morfologica della zona in studio (pianura alluvionale) sia perché gli elaborati successivi (carta della pericolosità e fattibilità) sono stati redatti sulla base cartografica alla scala 1:2000. Nella Tavola 3 è stata riportata inoltre la copia fotostatica della "*Carta guida delle aree allagate*" edita dell'Autorità di bacino del F.Arno , alla scala 1:25000).

I dati di archivio relativi agli studi di PRG, hanno permesso di ricostruire la situazione idrogeologica dell'area, utilizzando i risultati del rilievo freaticometrico eseguito in tempi lontani nella zona, correlandoli con i dati simili rilevati nel corso della recente campagna geognostica eseguita in zona dal Centro di Progettazione.

Per quanto concerne il rischio idraulico, è da notare che il nuovo tratto della viabilità ed i comparti adiacenti si sviluppano in riva idrografica sinistra del Borro del Vicariato, in riva destra del F.Elsa ed in destra del T.Agliena. Tutti e tre tali corsi d'acqua sono riportati nell'Elenco all'Allegato 1 del **D.C.R. n. 230 del 21/06/1994** (*Provvedimenti sul rischio idraulico ai sensi degli artt.3 e 4 della L.R. n.74/84 "Adozione di prescrizione e di vincoli.Approvazione di direttive"*), nel Comune di Certaldo, rispettivamente con il codice F1224 e ambito AB (B.del Vicariato), con il codice F1718 e ambito AB (F.Elsa) e con il codice F12435 ed ambito AB (T.Agliena).

In ottemperanza al DCR , sono stati ricostruiti sulla stessa base cartografica alla scala 1:2000, in planimetria di Tavola 4 (**Carta di individuazione degli ambiti** alla scala 1:2000), gli ambiti di applicazione delle Direttive e cioè l'ambito A1 e B rilevando che una parte consistente della Variante in esame ricade all'interno degli stessi.

Si sono altresì utilizzati i dati ricavati dai sopra menzionati studi (per il PRG, di archivio e quelli geologico-tecnici del Centro di Progettazione, oltre ai dati riportati nella "*Carta guida delle aree allagate*" dell'Autorità di bacino del F.Arno) e di seguito ricostruito , tenendo presente quanto prescritto in merito dal DCR n.230/94 per la pericolosità idraulica, il primo elaborato grafico obbligatorio e cioè la **Carta della Pericolosità** alla scala 1:2000 (Tav.5), che prevede quattro classi a crescente pericolosità.

Dalla "sovrapposizione" della carta citata con la destinazione d'uso prevista si è ottenuto l'elaborato finale, la **Carta della Fattibilità** (Tav.6) per la cui redazione, come per la Carta della Pericolosità, si è fatto uso della tavola planimetrica di progetto della Variante, su cui è riportato appunto lo stato di progetto del nuovo tratto di viabilità e le ripermimetrazione dei comparti.

Questa relazione e gli elaborati sono redatti in ottemperanza anche al **D.M. 11.03.88** e alla **Legge Regionale 17.04.84 n.21**, che ha trovato attuazione nella Direttiva della Regione Toscana (Deliberazione n.94 del 12.02.85) già citata.Tale Direttiva Regionale si applica, nel nostro caso, essendo il territorio di Certaldo dichiarato in zona sismica di secondo grado o categoria (S = 9) dal D.M. 19.03.82, che richiama la legge n.64 del 02.02.74 e decreti successivi fino al recente D.M.16.01.1996.

## **2. NOTE GEOLOGICHE, ASSETTO TETTONICO-STRUTTURALE E SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA**

Nella tavola 2 alla scala 1:10000, allegata alla presente relazione, è riportato graficamente il rilievo geologico e geolitologico opportunamente esteso per un'ampia zona all'intorno dell'area in oggetto, così come ricavato dalle indagini di supporto al PRG. (*Indagini geologico-tecniche di supporto al P.R.G.C. e successive varianti*, 1989/96).

Come già accennato in premessa, è stato deciso l'utilizzo della scala 1:10000, sia perché le precedenti indagini erano a questa scala, sia per motivi di uniformità geologica e morfologica della zona in studio (pianura alluvionale) sia perché gli elaborati successivi (carta della pericolosità e fattibilità) sono stati redatti sulla base cartografica alla scala 1:2000

E' stata inoltre presa visione della relazione geologico-tecnica redatta per conto del Centro di Progettazione dall'Ufficio Geologico della Provincia di Firenze per il progetto definitivo della circonvallazione (Dr. Geol. Fabrizio Torricini, 1996).

L'area di intervento si colloca nel centro urbano di Certaldo, e dunque in una zona interamente ricadente nella pianura alluvionale del F. Elsa. Essa comprende la parte di territorio, posta in riva destra del F. Elsa, compresa tra l'incrocio fra Via Galvani e Via M. Polo a sud e tra la S.S. n. 429 in Loc. Il Barnino a nord.. La sua altitudine sul livello del mare varia da un minimo di 62,1m circa poco a N del Pod. La Lama, ad un massimo di 66,4 m circa presso Via M. Polo.

Per un inquadramento cartografico, essa è compresa nella Tavoletta IV SO "Certaldo" del Foglio 113 "Castelfiorentino" dell'I.G.M.I.

### **2.1 Cenni di geologia regionale**

Essendo l'area di intervento interamente compresa entro il bacino idrografico del F. Elsa, l'assetto del territorio in esame può essere riferito a tale bacino. Il Bacino della Valdelsa è compreso tra la Dorsale Medio-Toscana a W, la Montagnola Senese a S e i Monti del Chianti a E.

Dal punto di vista stratigrafico le formazioni affioranti nel Bacino appartengono ai seguenti complessi, in ordine di sovrapposizione :

- *Serie Toscana Metamorfica*
- *Serie Toscana ridotta*
- *Serie Toscana non metamorfica*
- *Liguridi alloctone s.l. (Supergruppo della Calvana ed Ofioliti)*
- *Complesso Neoauctono*
- *Alluvioni recenti ed attuali*

I rapporti geometrici tra le unità tettoniche presenti nell'area in esame sono la risultante di movimenti verificatisi in regimi tettonici diversi, che hanno portato, in fasi successive, all'attuale assetto strutturale. In quest'area sono infatti riconoscibili due stili tettonici principali: il primo è legato alle fasi tettonogenetiche del corrugamento appenninico ed è caratterizzato da movimenti orizzontali in regime di compressione; durante il secondo si sono invece verificate dislocazioni prevalentemente verticali in regime di distensione.

Per i primi tre complessi elencati (*Serie Toscana Metamorfica*, *Serie Toscana Ridotta* e *Serie Toscana non metamorfica*), la posizione geometrica relativa viene attribuita a fenomeni di tettonica faldista. Tali fenomeni si erano già impostati nel Cretaceo superiore, ma è stato nel Miocene inferiore che alcune unità "liguri", depositate in un bacino compreso tra l'attuale Corsica e la Liguria, a basamento oceanico, sono state abbinate su bacini a basamento continentale (*Serie Toscana*), interrompendone la sedimentazione e provocando un infaldamento di parte dei terreni di quest'ultimi (*Falda Toscana*).

Questi grandi fenomeni tettonici hanno comportato intense deformazioni plastiche nei terreni coinvolti, che si sono manifestate in pieghe di varia dimensione vergenti verso NE e in numerose faglie e fratture, anche di notevole sviluppo, disposte generalmente in senso normale (NW-SE) e in senso parallelo (SW-NE) alla vergenza.

La *Serie Toscana Metamorfica* (calcari cristallini, calcari stratificati, scisti silicei, diaspri, calcescisti) della Montagnola Senese si può considerare praticamente immutata di posizione rispetto alla zona di sedimentazione (autoctona).

Sopra di essa è sovrascorsa la *Falda Toscana* formata dagli stessi terreni (dal Calcare Cavernoso alle sequenze torbiditiche del Macigno). Sopra la *Falda Toscana* (o *Serie Toscana non metamorfica*) erano già infilate, in una fase di poco precedente, le unità liguri del *Supergruppo della Calvana* e le *Ofioliti*.

Al secondo stile tettonico è riferibile la formazione dei bacini neoautoctoni (come quello della Val d'Elsa e della adiacente Val di Pesa); il quadro tettonico è caratterizzato da dislocazioni a carattere rigido distensivo a componente 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 (bacini), separati da faglie dirette ad andamento appenninico NNW-SSE, spesso interrotte da altre faglie ad andamento antiappenninico WSW-ENE.

Nelle aree strutturalmente più depresse si formano, in un primo momento bacini lacustri (Miocene superiore) e, successivamente, con l'accentuarsi degli sprofondamenti a partire dalla trasgressione del Pliocene, bacini lagunari e marini nei quali si accumulano sedimenti prevalentemente clastici del *Complesso neoautoctono*. Il generale sollevamento si ha nel Pleistocene, con movimenti verticali di alcune centinaia di metri. Le *Alluvioni recenti ed attuali* si sono disposte indifferentemente al di sopra di tutti i terreni precedenti.

Il bacino Neautoctono della Val d'Elsa, dunque, fa parte di un sistema di fosse tettoniche allungate in direzione appenninica, formatesi a partire dal Tortoniano superiore con l'instaurarsi della tettonica prevalentemente distensiva.

Tale bacino è divisibile in due parti: una settentrionale ed una meridionale (poste rispettivamente a Nord e a Sud dell'abitato di Poggibonsi). La porzione settentrionale ha maggior larghezza e profondità, potendo raggiungere i 25 km di larghezza e i 2 km di profondità (GHELARDONI et Alii, 1968); mentre la parte meridionale è più stretta e meno profonda, raggiungendo al massimo 15 Km di larghezza e 1 Km di profondità (CENSINI, 1988). I due tratti del bacino sono separati tra loro da una delle più importanti lineazioni tettoniche dell'appennino: la linea "Piombino-Faenza" (COSTANTINI et Alii, 1988).

## **2.2 Successione stratigrafica locale**

Da un punto di vista stratigrafico nella porzione di territorio in esame affiorano terreni ascrivibili a 2 complessi ben distinti: Complesso dei sedimenti continentali quaternari e Complesso Neautoctono.

### - COMPLESSO DEI SEDIMENTI CONTINENTALI

Rappresentano i termini più alti della sequenza sedimentaria presente nell'area, posti geometricamente e stratigraficamente sopra i depositi marini, essi occupano prevalentemente i fondovalle e le aree pianeggianti, comprendono integralmente l'area di intervento, e sono da mettere in relazione con le esondazioni del F. Elsa e dei suoi affluenti.

Si tratta di alluvioni (Qt di Tav. 2) e alluvioni terrazzate, costituite da depositi articolati in lenti e strati di vario spessore di materiali prevalentemente incoerenti o pseudocoerenti, quali sabbie, ciottoli e ghiaie, talora intercalati con livelli pelitici (argillo-sabbiosi e/o limo-sabbiosi), testimonianza dei vari cicli di piena (materiali più grossolani) e dei periodi deposizionali di fine piena (materiali più fini).

I sondaggio geognostici eseguiti nell'area evidenziano la presenza di un livello superficiale di sabbie, limi ed argille, talvolta con livelli ghiaiosi dello spessore di 5/6 m, seguito da 4/5 m circa di sabbie, talvolta cementate e con ghiaie, ed infine un livello di ghiaie e ciottoli in scarsa matrice sabbiosa.

Lo spessore dei terreni alluvionali è risultato essere di 15/20 m circa.

### -COMPLESSO NEOAUTOCTONO.

E' costituito da più formazioni appartenenti a 2 diversi cicli sedimentari, quello più antico, miocenico è lacustre, quello più recente, pliocenico è marino e localmente salmastro.

Nella zona esaminata affiorano terreni neautoctoni appartenenti soltanto al ciclo pliocenico marino.

Sulla base di considerazioni litostratigrafiche e paleogeografiche sono state distinte le seguenti formazioni, dal basso verso l'alto:

- *Argille prevalenti*
- *Sabbie prevalenti*
- *Conglomerati*

Nell'area investigata affiorano unicamente le prime due formazioni.

Le *Argille prevalenti* (**Pag** di Tav. 2), affioranti alla base dei rilievi collinari nella parte orientale dell'abitato di Certaldo, rappresentano la base della sequenza pliocenica nel bacino della Valdelsa. Sono caratterizzate da depositi prevalentemente pelitici dal caratteristico colore grigio-azzurro, presentano talora intercalazioni psammitiche e psefitiche, di spessore variabile, solitamente sede di acquiferi.

Le *Sabbie prevalenti* (**Ps** di Tav. 2) affiorano alla sommità dei rilievi posti sia in riva destra che in riva sinistra del F. Elsa. Si tratta di sabbie gialle di ambiente litorale, ben classate ed a composizione mineralogica mista; talora sono stratificate, con livelli cementati e intercalazioni limo-argillose e/o ciottoloso-ghiaiose. Sono presenti lenti con accumuli di macrofossili e la giacitura è sub-orizzontale.

### 2.3 Tettonica

Dal punto di vista tettonico, tutta la regione è interessata da strutture appenniniche ed antiappenniniche (orientate rispettivamente NW-SE e NE-SW), evidenti nella morfologia del territorio esaminato attraverso l'esame dei corsi d'acqua.

La valle del F. Elsa, infatti, mostra un deciso allineamento appenninico, mentre i suoi affluenti sono orientati generalmente in senso antiappenninico (T. Agliena e B.ro del Vicariato).

La coltre dei sedimenti esistenti, sia pliocenici che quaternari, ha mascherato le faglie del substrato, le quali non hanno comunque alcuna rilevanza dato lo spessore dei depositi in oggetto; nell'area investigata non risultano comunque evidenze di faglie o fratture.

### 3. NOTE GEOMORFOLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE

Nella Tavola 3 alla scala 1:10000 allegata al presente studio, è riportato il rilievo degli accidenti geomorfologici più significativi relativi alla zona in studio, con la localizzazione delle forme e processi di erosione idrica e del pendio e forme antropiche. E' stata inserita nella stessa tavola anche la copia fotostatica della *Carta guida delle aree allagate* edita dall'Autorità di bacino del F.Arno.

Come già accennato la Variante, oggetto del presente studio, interesserà una zona del capoluogo posta in riva destra del F.Elsa, compresa tra l'incrocio fra Via Galvani e Via M. Polo a sud e tra la S.S. n. 429 in Loc. Il Barnino a nord.. La sua altitudine sul livello del mare varia da un minimo di 62,1m circa poco a N del Pod. La Lama, ad un massimo di 66,4 m circa presso Via M. Polo.

#### 3.1 Note geomorfologiche

L'orografia del territorio, di cui la zona del centro abitato è parte integrante, è essenzialmente formata dalla pianura alluvionale percorsa dal F.Elsa e dai suoi affluenti, delimitata da basse poggiate, disposte con evidente allungamento in direzione NE-SW, con forme tipiche dei terreni argillosi e sabbiosi pliocenici.

Tale pianura è superficialmente drenata da una rete di canali artificiali ad andamento parallelo fra loro, e nel caso, parallelo agli antichi tracciati dei borri (Borro delle Forche, Borro del Vicariato ecc), e come quest'ultimi affluenti del F.Elsa.

Nell'area esaminata i processi morfogenetici fluviali non svolgono un ruolo determinante, essendo presenti solamente con processi di erosione di fondo e di erosione laterale di sponda di limitata estensione e quindi non cartografabili alla scala della presente tavola.

La zona in esame è dunque praticamente pianeggiante e non esistendo nell'immediato intorno delle aree in studio, scarpate morfologiche, è da considerarsi stabile e non interessata da movimenti di massa gravitativi.

Nella stessa Tavola 3 sono stati riportati i limiti delle aree soggette ad inondazioni eccezionali e delle aree soggette ad inondazioni ricorrenti, ricavate dagli eventi degli ultimi trenta anni, risultate praticamente coincidenti con quanto riportato nella "*Carta guida delle aree allagate*" dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno, facente parte integrante della stessa tavola.

Come risulta evidente dalla Tavola 3 citata, l'intera variante in studio viene ad essere compresa all'interno delle aree soggette ad inondazioni eccezionali. La quota massima raggiunta dalle acque del F.Elsa, calcolata sulla cartografia esistente e dunque con tutti i limiti del caso, appare essere posta a 64 m slm circa,

### 3.2 Note idrogeologiche

Per quanto concerne la definizione delle caratteristiche idrogeologiche della zona, si fa esplicito riferimento ad una serie di approfondite indagini sui punti d'acqua rilevati nell'intero territorio comunale (riportate nelle *"Indagini Geologico-tecniche di supporto alla Pianificazione dello Strumento Urbanistico"*, BECATTELLI, 1989-1996), in cui, in varie campagne di misurazione dei livelli freaticometrici nei pozzi esistenti (Canuti-Tacconi, 1975; Malesani, 1984; D'Elia-Malesani, 1983/84; Becattelli, 1989/91), secondo gli anni e le stagioni, è emerso un quadro completo della situazione idrogeologica locale.

I dati ottenuti nel corso delle indagini citate permettono altresì di definire in tal senso la situazione litostratigrafica per le zone ubicate in pianura, come quella oggetto del presente studio. Per tali zone la situazione è così schematizzabile dal piano di campagna verso il basso:

-Tetto impermeabile o semi-permeabile, costituito da sedimenti prevalentemente sabbio-limosi e/o limo-argillosi. Lo spessore è di circa 6/6,5 m.

-Spessore permeabile, costituito da depositi sabbiosi con lenti di spessore decimetrico di limi argillosi o limi sabbiosi. Tale intervallo ha uno spessore di 13-14 m circa, con una tendenza a decrescere lungo l'asse del F. Elsa.

-Base impermeabile, costituita dai depositi marini pliocenici, rappresentati localmente da limi argillosi e/o argille limose con rare intercalazioni di limi sabbiosi o sabbie limose.

La falda è dunque sopportata dai sedimenti marini pliocenici e contenuta nei depositi a componente sabbiosa e ghiaiosa. Spesso la falda ha un certo grado di salienza nel tetto impermeabile; questo fenomeno è dovuto alla elevata portata della falda, al suo gradiente, e alla buona permeabilità dei sedimenti alluvionali.

Da quanto sopramenzionato, è provata per le aree in pianura e nei fondovalle, la presenza di un acquifero posizionato mediante entro 3-9 m (più precisamente 3,40-9,70 m) di profondità dal p.d.c., nei sedimenti alluvionali, per altro variamente addensati.

Dai dati di archivio in nostro possesso emerge chiaramente la possibilità di escursione stagionale, anche notevole, del livello freaticometrico con notevoli probabilità di risalita dello stesso.

La ricostruzione delle curve isofreatiche, eseguite negli studi sopra citati, hanno a suo tempo permesso di individuare la direzione e il verso di scorrimento della falda in oggetto e la determinazione del relativo gradiente idraulico (in zona: gradiente compreso fra 0,7% e 1,2%). Ne è emerso che, nei periodi studiati, il F. Elsa drenava la falda che contribuiva ad alimentare le portate del fiume.

Dalle prove idrauliche portate a termine in quelle indagini è stato determinato un coefficiente di permeabilità nei terreni alluvionali compresi fra  $2 \times 10^{-3}$  e  $9 \times 10^{-4}$  cm/s.

E' infine opportuno far presente, come già accennato, che le aree pianeggianti in oggetto sono superficialmente drenate da una rete di canali artificiali ad andamento parallelo fra loro, e nel caso, parallelo agli antichi tracciati dei borri (Borro delle Forche, Borro del Vicariato ecc). Tale drenaggio superficiale, nella pianura alluvionale, è alterato notevolmente da interventi antropici. Le difficoltà sistematorie di tali aree molto abitate, 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.

Al momento, mentre alcuni canali principali di scorrimento (p.e. Borro del Vicariato) sono stati ripuliti recentemente (o addirittura riscavati con un nuovo tracciato, come nel caso del B.ro del Vicariato), in quasi tutte le restanti aree in oggetto, gli altri fossi esistenti, non essendo ripuliti e scavati da tempo, assolvono solo parzialmente la loro funzione di raccolta e deflusso delle acque, cosa invece quanto meno necessaria in zone di questo genere. Infatti essendo le aree in pianura poste a ridosso di scarpate morfologiche di rilievi collinari pliocenici, anche se non rilevanti, qualsiasi impedimento creato al deflusso delle acque crea impaludamenti frequenti con le conseguenze del caso, e cioè infiltrazione e ammolimento dei materiali fondali e relativa diminuzione di consistenza degli stessi. Ne consegue che, laddove necessario nelle zone della Variante, la canalizzazione esistente dovrà essere ripristinata, creandone se necessario altra equivalente, onde evitare i già citati inconvenienti ed altri ancora che possono seguire.

#### **4.PARAMETRI FISICO-MECCANICI E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI MATERIALI COSTITUENTI IL SOTTOSUOLO**

Per quanto riguarda la situazione stratigrafica rilevata lungo il tracciato della nuova viabilità urbana, per altro già tratteggiata nel precedente Par.2 di questa relazione, si rimanda ovviamente a quanto in merito accertato e descritto nella *Relazione geologico-tecnica* redatta dall'Ufficio Geologico della Provincia di Firenze (Dr.Geol.F.Torricini,1996) essendo la stessa teoricamente a completa copertura dell'area investigata e dunque significativa per tutte le zone comprese nella Variante.

In merito ai parametri fisico-meccanici e alle caratteristiche geotecniche dei materiali costituenti il sottosuolo della Variante nel suo complesso, è da ritenersi ampiamente sufficiente ed esaustivo, quanto a suo tempo scritto in merito nelle *Indagini geologico-tecnico di supporto allo Strumento Urbanistico di Certaldo*

(Becattelli,1989-1995), relativamente al territorio comunale nel suo complesso, ovviamente integrate con quanto risultante dai recenti studi eseguiti nell'area.

In altre parole per la definizione dei parametri e delle conseguenti caratteristiche geotecniche dei materiali, si è fatto uso sia dei dati emersi nel corso della campagna di sondaggi geognostici per il raddoppio della linea ferroviaria Chiusi-Empoli ( che è stata a suo tempo estesa su tutta la pianura), sia dei dati di archivio di altre indagini eseguite in loco da questo studio o da altri, quest'ultimi concessi in visione per la cortesia dell'U.T.C. . E' stata infine preso atto di quanto in merito riportato nella Relazione già citata, redatta dall'Ufficio Geologico della Provincia di Firenze per il progetto definitivo della circonvallazione (Dr. Geol. Fabrizio Torricini, 1996).

In sintesi, i depositi alluvionali sono caratterizzati da una granulometria assai variabile sia in senso orizzontale che verticale, essi partono da sedimenti psammitici e/o pefitici, tendendo con continuità a termini limo-argillosi.

Per quanto riguarda la plasticità, si rileva che i materiali alluvionali analizzati sono estremamente variabili in natura e composizione, comprendendo sia termini sabbiosi e/o ghiaiosi non plastici, che i termini limo-argillosi ad elevata plasticità e bassa consistenza (in genere plastici o molli).

Nei litotipi limo-argillosi e argille limose, la coesione è variabile da 0,0 ad un massimo di circa 1,0 Kg/cmq, a seconda dell'indice di consistenza e del grado di saturazione; la compressibilità è in genere elevata.

Per quanto concerne la coesione e l'angolo di attrito interno, la maggiore parte dei campioni hanno valori di coesione inferiori a 0,5 Kg/cmq, e i litotipi argillosi e limosi sono caratterizzati da angoli di attrito interno minori di 15 gradi.

Tali dati dimostano le pessime caratteristiche dei materiali pelitici appartenenti ai depositi alluvionali.

Esistono comunque materiali appartenenti a lenti e livelli in situazione litostratigrafica particolare, denotata da indici di consistenza intorno all'unità o maggiori, e dovute ad un migliore addensamento del materiale o all'assenza di una falda acquifera permanente, almeno alla quota di prelievo del campione. Sui campioni, per i quali è stato possibile reperire i risultati di prove di compressione semplice, si è ottenuto un valore medio attorno ad 1,0 Kg/cmq, denotando che, anche per quelli relativamente più consistenti, si hanno gradi di consistenza assai limitati.

In definitiva i depositi alluvionali sono caratterizzati da una grande eterogeneità nelle caratteristiche fisico-meccaniche, sottolineata dalla elevata variazione dell'indice di plasticità e dalla presenza di livelli o lenti prevalentemente limo-argillosi compressibili, talora di notevole spessore.

L'elaborazione dei dati di laboratorio e di cantiere hanno altresì permesso di determinare relazioni statisticamente significative. Senza addentrarci nel problema, vengono di seguito elencati alcuni dati significativi; ad esempio, in genere, le alluvioni hanno valori di resistenza alla penetrazione (Pocket Penetrometer) inferiore a 2,5 Kg/cmq, resistenza massima al taglio (Vane Test) inferiore a 2 Kg/cmq e resistenza allo Standard Penetration Test inferiore ai 12 colpi.

Da questi dati sono altresì ricavabili, mediante le consuete formule e con alcune ovvie esemplificazioni, una serie di valori teorici di pronto utilizzo nella scelta e dimensionamento delle strutture fondali previste. Tali valori, per i depositi alluvionali, variano (p.e.) fra 0,5-1,0 Kg/cmq per il carico ammissibile o portanza.

Sarà comunque opportuno ricordare che le caratteristiche geomeccaniche dei terreni non sono un fattore costante, ma in stretta relazione ed interdipendenza con le condizioni geomorfologiche, litostratigrafiche ed idrogeologiche che, come sappiamo, sono anch'esse strettamente variabili da zona a zona.

Per quanto concerne il coefficiente di fondazione ( $\Sigma$ ), in questa sede e rimandando agli opportuni accertamenti in fase di progetto esecutivo, si può ragionevolmente affermare, a norma di quanto prescritto nel D.M.16.01.1996, che il valore si consiglia di utilizzare il valore 1,3, dato che lo spessore accertato dei sedimenti alluvionali risulta essere sempre compreso fra 5 m e 20 m.

I risultati delle indagini geognostiche, condotte dal Dr. Geol. Torricini (1996), e delle prove di laboratorio eseguite sui campioni prelevati in quegli stessi sondaggi, confermano, relativamente ai litotipi riscontrati, quanto precedentemente esposto.

## **5. INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI DI APPLICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI E DEI VINCOLI AI SENSI DEL D.C.R. N.230/94**

Ai sensi della citata D.C.R. n.230/94, come richiesto nel nostro caso, si sono di seguito individuati gli ambiti soggetti a direttive dei corsi d'acqua che interessano la Variante in oggetto e che risultano tutti riportati nell'Elenco dell'Allegato 1 della Delibera (F. Elsa [FI718 AB], T. Agliena [FI2435 AB] e B.ro del Vicariato [FI224 AB]),

Sono state, per gli ambiti citati, ricostruite le sezioni significative perpendicolari all'alveo (e passanti attraverso la variante), e riportati i risultati nella planimetria di Tavola 4 (ai sensi dell'art.4 comma 4 - *Criteri per l'individuazione degli ambiti* - e art.5 comma 1 - *Ambiti di applicazione delle Direttive*), le quote di riferimento sono state ottenute da quanto desumibile dalla cartografia esistente ufficiale alla scala 1:2000.

Sono stati di seguito riportati graficamente nella stessa planimetria di Tav.4 , gli ambiti soggetti a direttive e più precisamente l'ambito **A1** , definito di "assoluta protezione dal corso d'acqua" e l'ambito "**B**" (ai sensi art.5) comprendente "le aree potenzialmente inondabili in prossimità dei corsi d'acqua"

Il primo "A1" è stato ottenuto considerando una fascia di 10 ml oltre il ciglio del fiume mentre l'ambito "B" "corrisponde alle aree a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a due metri sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, il ciglio di sponda " ed il suo "Limite esterno .....non potrà comunque superare la distanza di metri lineari 300 dal piede esterno dell'argine o dal ciglio di sponda " .

Le zone interessate dagli ambiti suddetti, riportate nella Tavola 4, sono risultate concordanti con quanto in merito definito dallo studio appositamente eseguito per tutto il territorio comunale di Certaldo ("Carta di individuazione degli ambiti A1, A2 e B dei corsi d'acqua presenti nel Comune di Certaldo e riportati nell'elenco allegato alla D.C.R. 230/94 con le aree di pertinenza fluviale e le aree oggetto degli interventi proposti dall'autorità di Bacino del Fiume Arno"; Studio Becatelli; 1996).

Dall'esame della tavola proposta, è possibile notare che la quasi totalità delle varianti in progetto ricadono all'interno dell'ambito B, tranne un tratto posto in prossimità del Pod. Fossati. **Ne consegue che le zone in oggetto rientrano, a norma di legge, nelle aree a rischio idraulico.**

Per questo motivo è stata realizzata, relativamente alla nuova viabilità, dal Centro di Progettazione per le opere pubbliche del territorio della Provincia (Luglio 1996), una Valutazione rischio idraulico - Relazione tecnica, dalla quale risulta che la strada in progetto ha il piano carrabile posto al di sopra della quota arginale per assicurarne la percorribilità anche in caso di esondazione. In aggiunta è previsto in progetto la realizzazione di una cassa di espansione che compensi il volume occupato dal rilevato stradale.

Per quanto riguarda le altre zone della Variante connesse alla realizzazione della strada, in base alla D.C.R. 230/94 dovrà essere, in teoria, compiuto uno studio idrologico-idraulico che individui il grado di rischio e proponga gli interventi necessari alla mitigazione dello stesso. In realtà l'unica zona in cui tale condizione si rivela necessaria è il comparto 5.M1.3, e cioè per la zona dello stadio di atletica.

Sempre dalla Tavola 4, il tratto della circonvallazione in progetto posto nei pressi della rotatoria a N dell'abitato risulta essere parzialmente all'interno dell'ambito A1 del B.ro del Vicariato. Per tale motivo l'Ufficio del Genio Civile di Firenze, con comunicazione del 25-02-1998, Prot. n. 4280, ha richiesto ai progettisti alcune integrazioni quali lo spostamento del borro in modo tale che il tracciato ricada al di fuori di tale ambito, e che il successivo attraversamento del canale sia

dimensionato secondo le portate di massima piena del borro stesso desunte dalle portate specifiche individuate con le curve di inviluppo dell'Istituto Idrografico di Pisa. In tale comunicazione si richiede inoltre che lo scarico della suddetta cassa di espansione sia dotato di setti antifiltrazione a monte ed a valle dell'argine del F. Elsa e che la valvola di ritenuta non fuoriesca dal profilo di sponda attuale del corso d'acqua.

## 6. NOTE ESPLICATIVE ALLA CARTA DELLA PERICOLOSITA'

A conclusione delle indagini precedentemente esposte è stata costruita graficamente, sulla stessa base cartografica alla scala 1:2000 (usata anche per la Fattibilità), una **Carta della Pericolosità**, la Tavola n. 5 (allegata alla presente relazione), elaborato obbligatorio richiesto dalla Normativa che prevede quattro classi a crescente pericolosità (Delibera C.R. n.94 del 12/02/85, Direttiva "Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica")

Nella elaborazione della carta sopracitata, tenendo presente quanto previsto in merito nel DCR n.230/94(art.7 comma 6) per la pericolosità, si è naturalmente fatto uso dei dati geolitologici e geomorfologici rapportandoli ai valori della acclività nella zona, calcolati con il metodo grafico alla stessa scala.

Sono state distinte con asterisco (\*) le classi di pericolosità ricadenti all'interno degli ambiti (A1 e B) dei corsi d'acqua presenti nella zona.

Appare altresì utile premettere che la "pericolosità" così accertata, pur essendo ovviamente un dato a carattere puntuale, ha comunque sempre un certo margine di indeterminazione, a cui fra l'altro contribuisce anche la scala prescelta, dovendosi assumere dei parametri di classificazione entro cui raccogliere tutte le varie e multiformi situazioni geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e geologico-tecniche.

Ciò premesso e considerando le quattro classi in cui di norma è possibile suddividere una zona investigata (comunque più ampia di quella di intervento) in base alla sua "pericolosità" e riportate nella legenda di Tavola 5, alla scala 1:2000, l'area della Variante (compreso il nuovo tratto di viabilità urbana) è stata classificata, per la sua maggior parte, in **Classe 3 di Pericolosità - Pericolosità Media**.

Sono considerate in Classe 3 di Pericolosità (Pericolosità Media) *le aree soggette ad inondazioni oppure in situazione morfologica sfavorevole* (quote delle stesse inferiore a 2 ml rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda del corso d'acqua più vicino). Nel caso in cui la zona di interesse sia

protetta da opere idrauliche, in modo tale che il rischio idraulico venga ad essere ridotto, possono essere comprese in questa classe di pericolosità anche le zone in cui siano presenti *entrambi* i fattori di rischio citati.

Si ricorda che il necessario studio sull'efficienza delle opere idrauliche è stato portato a termine per la Variante Generale del 1995 (Becattelli,1995), per i tratti del F. Elsa e del T. Agliena contigui o interessati dalle varianti e ricadenti in Classe 3, ed al quale si rimanda per gli approfondimenti necessari.

Nel caso specifico, nella zona interessata dalla circonvallazione in progetto sono presenti arginature e, lungo la Strada Comunale di Pian di Sotto, un muro in c.a., dell'altezza di circa 2,5 m, interrotti da aperture (per accedere al fiume) e teoricamente dotati di paratie mobili; per questo motivo, le zone poste al di fuori degli ambiti possono essere definite "*protette da opere idrauliche*" e quindi poste in Classe 3 di Pericolosità. E' importante aggiungere che, al momento, le sopracitate paratie di ostruzione dei passaggi, attraverso gli argini e attraverso il muro che costeggia la S.C. di Pian di Sotto, risultano mancanti. Risulta quindi indispensabile, ai fini della riduzione del rischio idraulico, il ripristino e la manutenzione di tali barriere da parte degli enti competenti.

Ricadono infine in **Classe 4 di Pericolosità - Pericolosità Elevata** oltre alle zone, così definite dalla Del. n.94/85, anche le aree di fondovalle *non protette da opere idrauliche*, per le quali ricorrono entrambe le condizioni descritte prima e cioè le aree soggette ad inondazioni ed in situazione morfologica sfavorevole. Come visibile in Tavola 5, nessuna delle aree interessate dalla Variante ricade in tale classe.

Per quanto riguarda le classi di pericolosità all'interno delle aree ricadenti entro i limiti degli ambiti A1 e B, essendo in essi implicita la definizione di rischio idraulico, è stato utilizzato quanto riportato nella D.C.R. 94/85. Pertanto le aree non soggette ad inondazione sono state classificate in Classe 2\* di pericolosità, mentre le aree soggette ad inondazioni eccezionali sono state poste in Classe 3\*. Le zone comprese entro il limite dell'ambito A1 e le aree soggette ad inondazioni ricorrenti, infine, hanno avuto l'attribuzione della Classe 4\* di Pericolosità.

La presente Carta della Pericolosità integra, per la zona in studio, quella redatta a suo tempo e cioè la *Carta idro-geo-lito-morfologica della pericolosità* (da "*Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione dello strumento Urbanistico*", BECATTELLI, 1989), Tavola integrativa allegata alla presente relazione, mediante l'aggiunta di nuovi dati e sulla base delle nuove normative entrate in vigore nell'arco di tempo trascorso dalla sua prima stesura.

Appare infine utile ricordare che per le nuove previsioni urbanistiche che ricadono in ambito B (Zona 5.M1.3<sub>3</sub>) sempre ai sensi della D.C.R. n.230/94, direttive dell'art.7, è necessario uno studio idrologico-idraulico che definisca il livello di rischio relativo all'area in studio nel suo complesso.

## 7. NOTE CONCLUSIVE SULLA FATTIBILITA' DELLA VARIANTE

La necessaria verifica sulla realizzabilità della *Variante relativa all'inserimento di un nuovo tratto di viabilità urbana* in studio (della quale sono state prese in esame le tavole progettuali) è stata portata a termine, sotto il profilo geologico e geologico-tecnico, tenendo conto delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni, desunte dalle campagne geognostiche eseguite in zone limitrofe (e sul nuovo tratto di viabilità dalla Provincia di Firenze) e dagli altri dati disponibili. (Indagini geologico-tecniche di supporto al PRG di Certaldo, 1989 e successive varianti; Carta di individuazione degli ambiti A1, A2 e B del Comune di Certaldo; ecc.).

Da questa verifica non sono emerse particolari limitazioni a quanto previsto ed è stata altresì documentata una fattibilità di massima ed esecutiva a livello di intervento e la serie di indagini complementari di dettaglio ritenute opportune.

Quanto sopra trova conferma nella Tavola 6 allegata alla presente relazione e cioè nella **Carta della Fattibilità**, che è l'elaborato finale obbligatorio che consente scelte urbanistico-edilizie mirate, supportate da dati geologico-tecnici oggettivi emersi.

In altre parole, come recita la direttiva regionale, questa carta, con qualche approssimazione, può essere definita del "*rischio*", poiché pone in diretta relazione la pericolosità di un sito e la sua destinazione di uso. Per questa sua caratteristica precipua, la carta in oggetto è stata costruita graficamente utilizzando la stessa cartografia ufficiale (tavola di progetto della Variante) precedentemente utilizzata, alla scala 1:2000.

Naturalmente la carta proposta è basata solo su elementi qualitativi, come è prassi in questi casi, e che sono i seguenti:

### **7.1 Nuovo tratto di viabilità urbana e cassa di espansione (Sottozona F1.1 "Aree destinate a casse di laminazione delle acque del Fiume Elsa")**

Dal punto di vista geomorfologico non esistono problemi di instabilità, poiché le aree interessate sono collocate in pianura e non esistono all'intorno scarpate morfologiche.

Per quanto concerne le caratteristiche geotecniche dei materiali costituenti il sottosuolo, seppure le stesse siano classificabili mediamente come "scadenti", esse appaiono comunque idonee agli interventi previsti..

Dal punto di vista idrogeologico, è stata accertata la presenza di un acquifero superficiale, posto entro i primi metri dal p.d.c. attuale, contenuto all'interno dei depositi alluvionali e supportato dai depositi pliocenici, caratterizzato da variazioni stagionali, e dunque da considerare in sede di calcolo e di progetto esecutivo.

Dal punto di vista idrologico, la nuova zona è collocata in riva destra del Fiume Elsa e del Torrente Agliena ed in riva sinistra del nuovo corso del Borro del Vicariato, di recente escavazione. Risulta altresì che la zona è stata interessata dagli eventi alluvionali del 1966, con acque esondate che hanno raggiunto, come desumibile dalla cartografia esistente e dunque con tutti i limiti del caso, la quota di 64 m s.l.m. circa.

In relazione a quanto richiesto dalla D.C.R. n.230 del 21/06/1994 (*Provvedimenti sul rischio idraulico ai sensi degli artt.3 e 4 della L.R. n.74/84 "Adozione di prescrizione e di vincoli.Approvazione di direttive"*), che si applica in questo caso essendo i citati corsi d'acqua riportati nell'Elenco all'Allegato 1 di tale decreto, si è rilevato graficamente che due parti del tracciato stradale ricadono all'interno degli ambiti A1 e B di applicazione delle direttive e pertanto tali zone *sono da considerarsi "a rischio idraulico"*.

Per questo motivo, in accompagnamento al progetto definitivo della circonvallazione dell'abitato di Certaldo, è stata realizzata, a cura del Centro di progettazione per le opere pubbliche del territorio della Provincia di Firenze, la necessaria valutazione del rischio idraulico, in cui si asserisce che *il profilo longitudinale della strada è sempre tenuto al di sopra della quota arginale per assicurarne la percorrenza anche in caso di esondazione*. E' stata altresì progettata una cassa di espansione, in modo che il volume di invaso pari a 21000 mc corrisponda esattamente al volume occupato dal corpo stradale negli ambiti suddetti.

Per la realizzazione sia della circonvallazione che della cassa di espansione, l'Ufficio del Genio Civile di Firenze ha richiesto delle integrazioni, riportate nella lettera del 25-02-1998, Prot. n. 4280, citata in precedenza, che risultano recepite dai Progettisti e che saranno riportate nel progetto definitivo del tratto di viabilità in oggetto.

In questa ottica, e in base a tutte le considerazioni che precedono, la Classe di Fattibilità in cui è stata compresa la circonvallazione e la cassa di espansione in progetto, in seguito a contatti avuti con il Dr. Geol. Carlo Simoncini della Regione Toscana, Ufficio del Genio Civile di Firenze, è la **Classe 3 di Fattibilità - Fattibilità condizionata**. Tale classe di fattibilità richiede, a norma della D.C.R. 94/85, "indagini di dettaglio condotte a livello di area complessiva".

Nel caso in questione, le condizioni imposte dalla classe di fattibilità del nuovo tratto di viabilità in progetto sono già state soddisfatte, in quanto le indagini di dettaglio richieste consistono nella citata valutazione del rischio idraulico, mentre quanto risultante da tale studio (e cioè la necessità di una cassa di espansione fluviale) fa parte del progetto stesso della circonvallazione.

E' inoltre da ricordare che andranno ripristinate le paratie mobili di ostruzione dei passaggi, attraverso gli argini e attraverso il muro che costeggia la S.C. di Pian di Sotto, attualmente mancanti. Il ripristino e la successiva manutenzione di tali

barriere da parte degli Enti competenti appare condizione indispensabile, ai fini della riduzione del rischio idraulico in tale zona.

### **7.2 Stadio di atletica (Sottozona 5.M1.3, "Impianti sportivi")**

Tale zona, posta presso la rotatoria nel tratto settentrionale della nuova viabilità in progetto, ha subito una ripermimetrazione e lo spostamento dell'impianto sportivo.

E' inoltre da ricordare che, in base alla Decisione n.8 del 19/06/1995, la Regione Toscana pone come limite per l'applicazione della D.C.R. 230/94, nelle zone B, E, M, un aumento di superficie coperta, intesa solo come volume di nuova costruzione, superiore ai 500 mq, mentre nelle zone F una "superficie coperta complessiva" superiore a 200 mq per le zone C, D e F (intendendo per superficie complessiva non solo quella coperta da volumi di nuova costruzione ma anche quella interessata da infrastrutture senza volumetria).

Per questo e per gli altri motivi precedentemente citati, essendo posta in zona inondabile, l'area in esame è stata classificata in **Classe 3 di Fattibilità (Fattibilità condizionata)**.

Tale classe di fattibilità si è resa necessaria in quanto l'Autorità di Bacino del Fiume Arno, con Del. n. 107 relativa alla seduta del C.I. del 15-07-1997 e successiva proroga con modifiche (Del. C.I. n. 126 del 14-07-1998), all'Art. 4, ha sancito che le trasformazioni urbanistiche ed edilizie comprese entro le zone soggette ad inondazioni, così come definite dalla "*Carta guida delle aree allagate*" redatta dalla stessa Autorità di Bacino (e riportata in copia fotostatica nella Tavola 3 allegata alla presente relazione), possano essere realizzate a condizione che venga dimostrato il superamento del rischio idraulico oppure vengano individuati gli interventi necessari alla mitigazione dello stesso.

Inoltre, in relazione a quanto richiesto dalla D.C.R. n.230 del 21/06/1994 (*Provvedimenti sul rischio idraulico ai sensi degli artt.3 e 4 della L.R. n.74/84 "Adozione di prescrizione e di vincoli.Approvazione di direttive"*), ricadendo la zona stessa all'interno dell'ambito B del corso attuale del B.ro del Vicariato, si rende necessario, in fase di progetto, uno studio idrologico-idraulico che definisca con precisione il grado di rischio non solo rispetto al B.ro del Vicariato, il quale comunque dovrà essere spostato e dovrà quindi essere dimensionato in modo da non provocare fenomeni di esondazione, ma anche rispetto al F. Elsa, dal quale sono stati provocati gli eventi alluvionali storici.

Tale studio, condizione necessaria per la fattibilità dell'impianto in progetto, dovrà inoltre individuare gli interventi necessari per porre in sicurezza l'impianto sportivo, o per minimizzare gli effetti degli eventi di esondazione, senza porre a rischio le zone circostanti.

### **7.3 Nuova sottozona B2 nel Pod. La Lama**

Sulla base dei dati geologici, geomorfologici ed idrogeologici precedentemente sintetizzati, e trattandosi della variazione da sottozona F1 "*Parco territoriale*" a sottozona B2 "*di ristrutturazione o di recupero*", nella quale non sono consentite edificazioni di nuovi volumi, ma solo la ricostruzione di volumi pari a quelli esistenti o la sopraelevazione in casi particolari, la zona in oggetto è stata posta in **Classe 2 di Fattibilità** (*Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto*).

Essendo tale zona soggetta ad inondazioni eccezionali, è sconsigliabile l'esecuzione di locali interrati di qualsiasi tipo e di abitazioni al piano terreno. Nel caso si voglia comunque realizzare tali opere, dovranno essere considerati gli effetti delle acque di esondazione, sia in termini di salvaguardia degli accessi ai manufatti che per il calcolo dei muri perimetrali.

Per quanto concerne gli impianti tecnologici e termici, essi dovranno essere posti a quota tale dal p.d.c. da non essere interessati dal livello massimo raggiungibile dalle acque tracimate, opportunamente calcolato per la zona in studio, aggiungendo un franco di 0,5 m.

#### **7.4 Nuove sottozone E5 "Ortive"**

Nell'area compresa fra il Pod. La Lama, la cassa di espansione in progetto e la Linea Ferroviaria Empoli-Siena, e tagliata in due dal nuovo tratto di viabilità, è stata prevista la creazione di due comparti denominati "*Sottozone E5 - Ortive*" dalla precedente destinazione (*Sottozona F1 "Parchi territoriali"*).

Tali aree sono state classificate in **Classe 1 di Fattibilità** (*Fattibilità senza particolari limitazioni*), non essendo possibile, all'interno delle sottozone E5 citate, la costruzione di edifici, ma solo piccoli annessi agricoli in legno verniciato, del volume massimo di 25 mc e di altezza massima 2,4 m, per il solo ricovero degli attrezzi agricoli.

#### **7.5 Comparti urbanistici ripерimetrati**

Comprendono le seguenti sottozone:

- 1) *E1 "Agricole di pianura"* fra la rotatoria della nuova viabilità urbana e la Linea Ferroviaria,
- 2) *E5 "Ortive"* fra Loc. I Casotti e Via Fonda,
- 3) *5.MI.1<sub>10</sub>* e *5.MI.1<sub>11</sub>* "*Verde pubblico non attrezzato*" presso il Pod. Fossati e *5.MI.1<sub>13</sub>* presso il Pod. La Lama,
- 4) *B2 "di ristrutturazione o di recupero"* presso il Pod. Fossati, presso il Pod. La Lama e tra Via Fermi e Via Leonardo da Vinci

- 5) 6B2<sub>20</sub> (Area ex-Fertilizzanti)
- 6) DF.2 "Impianti tecnologici per servizi pubblici" tra Via Lama e Via Leonardo da Vinci.

Tali comparti urbanistici, posti ai lati della strada in progetto, e modificati *unicamente* attraverso una ripermetrazione di quelli esistenti, sono stati posti in **Classe 1 di Fattibilità** (*Fattibilità senza particolari limitazioni*) in quanto non vengono ad essere modificate le destinazioni e le norme tecniche di attuazione già esistenti.

Appare opportuno evidenziare che tale Classe 1 di Fattibilità, relativa unicamente alla ripermetrazione dei comparti, non esenta, in fase di progetto, dal rispettare le normative esistenti, in particolare le disposizioni relative al rischio idraulico ed il mantenimento degli accorgimenti già indicati ed in particolare delle quote di sicurezza (0,5 m al di sopra della quota raggiunta dalle acque esondate) sopra accennate.

A conclusione di quanto sopra si può dunque concludere che nell' area citata , sono possibili le destinazioni d'uso previste nella Variante, oggetto del presente studio, alle condizioni sopra citate ed in ossequio alle normative esistenti.

DR.GEOL.SILVANO BECATTELLI



**TAVOLE ALLEGATE**

- TAVOLA 1 : Corografia (Scala 1:10000)
- TAVOLA 2: Carta geolitologica (Scala 1:10000)
- TAVOLA 3: Carta geomorfologica (Scala 1:10000)  
Carta guida delle aree allagate (Scala 1:25000)
- TAVOLA 4: Carta di individuazione degli ambiti A1 e B del F.Elsa (FI718-AB)  
del T.Agliena (FI2435-AB) e del Borro del Vicariato (FI224-AB)  
(Scala 1:2000)
- TAVOLA 5: Carta della pericolosità (Scala 1:2000)
- TAVOLA 6: Carta della fattibilità (Scala 1:2000)

**Tavola Integrativa:**

Carta idro-geo-lito-morfologica della pericolosità (Scala 1:10000)  
(da *"Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione dello strumento Urbanistico"*, BECATTELLI, 1989)