

# INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE DI SUPPORTO ALLA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE

(L.R. n°21/1984, D.C.R. n°94/1985, D.C.P. n°349/1998, L.R. n°5/1995 e D.C.R. n°12/2000)

Geol. Francesca Franchi

## RELAZIONE

Geol. Emilio Pistilli

DATA: Giugno 2003

COMMITTENTE: COMUNE DI CASCIANA TERME

Geol. Debora Amicizia

Geol. Giorgio Taddeucci

Geol. Ugo Tarchiani

Supervisore dei rilievi di campagna

Prof. Baldo Monteforti

**GEOPROGETTI**

Via Del Rio ,2

Tel. e Fax 0587-54001

56025 PONTEDERA (PI)

## **PREMESSA**

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Casciana Terme questo Studio Professionale ha eseguito l'indagine geologico-tecnica di supporto al Piano Strutturale predisposto dall'Architetto G. COLOMBINI.

In ottemperanza a quanto prescritto dalla Legge Regionale n°21 del 17/04/1984 e dalle Direttive approvate con la D.C.R. n°94 del 12/02/1985 (al punto 3) e la D.C.R. 12 del 25/01/2000 (all'art. 80) oltre agli indirizzi contenuti nel P.T.C. provinciale, lo studio in oggetto è stato condotto attraverso l'esame delle problematiche geologiche, geomorfologiche, litotecniche, idrogeologiche ed idrauliche che concorrono alla valutazione del grado di pericolosità del territorio.

I risultati di tale indagine concorrono alla definizione delle componenti del quadro conoscitivo di cui all'art.24, comma 2°, della L.R. 5/95 e costituiscono il presupposto necessario per verificare la sostenibilità delle azioni di trasformazione del territorio.

## **1 - METODOLOGIA D'INDAGINE**

Lo studio del territorio comunale è stato condotto approfondendo il quadro delle conoscenze già disponibili, rappresentato, oltre che dagli elaborati geologici contenuti nel P.T.C., dall'indagine geologico-tecnica di supporto alla variante parziale al P.R.G. di Casciana Terme e frazioni (Ceppato, Parlascio, S. Ermo e Collemontanino) redatta nel 1987, ai sensi della direttiva di cui alla D.C.R. 94/85, dallo Studio Technogeo.

Sono stati inoltre consultati altri studi a carattere generale eseguiti al fine di migliorare le conoscenze sul sistema idrotermale che alimenta le sorgenti dello stabilimento del capoluogo.

Nell'ambito del presente lavoro lo studio del territorio comunale è stato condotto attraverso un dettagliato rilevamento di campagna, coadiuvato dalla fotointerpretazione delle immagini riferite al volo eseguito dalla Regione Toscana nell'anno 1994 (in scala 1:7.000 circa).

I rilievi geologici e geomorfologici sono stati effettuati con il massimo dettaglio possibile e le carte tematiche prodotte chiariscono il contesto stratigrafico-strutturale e l'evoluzione paleogeografica del territorio.

Per la caratterizzazione litotecnica dello spessore di terreno significativo ai fini della pianificazione urbanistica, sono stati collezionati tutti i dati relativi ad indagini di supporto ad interventi edilizi specifici, reperiti presso l'archivio della Amm.ne Com.le di Casciana Terme e della Amm.ne Prov.le di Pisa. Oltre a questi dati sono stati utilizzati quelli contenuti nello studio geologico di supporto alla variante parziale al P.R.G. e quelli facenti parte del nostro archivio di Studio.

Il numero di indagini geognostiche a disposizione, costituito da numerose prove penetrometriche, sondaggi ed analisi di laboratorio, è stato ritenuto esaustivo al fine della stesura della carta litotecnica e tale da consentire una buona lettura del sottosuolo senza rendere necessaria l'esecuzione di ulteriori prove in sito.

Nelle ristrette fasce pianeggianti adiacenti ai corsi d'acqua principali è stato sviluppato l'aspetto idrogeologico: lo scarso numero di pozzi a sterro presenti non ha tuttavia consentito di ricostruire con precisione le linee di flusso della falda superficiale.

La maggior parte dei pozzi censiti è ubicata in corrispondenza del rilievo collinare sul quale sorge il centro abitato di Casciana Terme; anche in questo caso risulta problematico definire l'andamento della superficie piezometrica sia per la variabilità di spessore del travertino, la formazione che costituisce l'acquifero, sia per le ondulazioni che caratterizzano il substrato impermeabile costituito da terreni prevalentemente argillosi.

Nella Carta Idrogeologica è stata riportata l'ubicazione di ciascun pozzo censito insieme alla quota e all'ampiezza delle escursioni del livello di saturazione del terreno.

Particolare attenzione è stata posta agli aspetti idrologico-idraulici: i dati ufficiali esistenti circa gli eventi alluvionali avvenuti nel secolo corrente sono stati verificati

sulla base di testimonianze raccolte direttamente sul posto nonché sulla base di evidenze morfologiche significative. Si è giunti così alla individuazione delle aree ripetutamente soggette ad allagamenti e di quelle allagate solo occasionalmente.

Poichè infine il Comune di Casciana Terme è stato classificato sismico (II° Categoria) ai sensi della L. n°64 del 2/2/74, il territorio è stato esaminato anche sotto questo punto di vista prestando particolare attenzione alla individuazione di situazioni che rappresentano una debolezza del sistema in quanto capaci di determinare variazioni nella risposta sismica locale.

Gli approfondimenti in tal senso sono stati condotti secondo gli indirizzi proposti dalla D.C.R. 94/85 in base al valore convenzionale della massima accelerazione attesa (Classe 3:  $a_{max} < 0,2 g$ ).

La pericolosità geomorfologica del territorio comunale è stata valutata seguendo le direttive emanate con la D.C.R. 94/85 integrate con gli indirizzi contenuti nell'art. 5 del P.T.C. provinciale.

La pericolosità idraulica è stata valutata tenendo conto dei criteri dettati dall'art.80 del P.I.T. regionale e degli indirizzi contenuti nell'art. 7 del P.T.C. provinciale, oltre che nel rispetto delle direttive della D.C.R. 94/85.

Infine la Vulnerabilità idrogeologica del territorio è stata esaminata seguendo gli indirizzi contenuti nell'art.9 del P.T.C.

Tutti i dati raccolti nell'ambito del presente lavoro sono stati memorizzati in un Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.), strutturato su carte georeferenziate, che agisce attraverso un programma di gestione territoriale nel quale le entità grafiche significative e gli elementi geografici, sia lineari, puntuali o areali, sono associate ad un Database.

Il sistema adoperato consente oltre alla redazione di carte tematiche in qualsiasi scala, anche l'accesso, l'interrogazione e la gestione di tutte le informazioni specifiche raccolte che stanno alla base delle stesse carte tematiche.

### 1.1 - Elaborati grafici ed allegati

tutte le carte tematiche di base indicate dalla D.C.R. 94/85 sono state elaborate alla scala di dettaglio consentita dalla cartografia regionale C.T.R. 1:5.000; sono state però riprodotte alla scala 1:10.000, per una più facile lettura.

In alcuni casi, per praticità di rappresentazione e consultazione, in una stessa carta sono stati raggruppati più di un tematismo:

- SCHEMA TETTONICO E SEZIONI	TAVOLA A0
- CARTA GEOLOGICA	TAVOLA A1
- CARTA GEOMORFOLOGICA	TAVOLA B
- CARTA IDROGEOLOGICA	TAVOLA C
- CARTA DELL'ACCLIVITA'	TAVOLA D
- CARTA LITOTECNICA, DEI SONDAGGI E DEI DATI DI BASE, INTEGRATA CON GLI ASPETTI PARTICOLARI PER LE ZONE SISMICHE	TAVOLA E

La pericolosità del territorio comunale, valutata nei suoi diversi aspetti, è stata anch'essa elaborata alla scala 1:5.000 ed è stata restituita alla stessa scala:

- PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA	TAVOLE F1 F2 F3 F4
- PERICOLOSITA' IDRAULICA (ai sensi dell'art. 7 del P.T.C.)	TAVOLE G1 G2 G3 G4
- PERICOLOSITA' IDRAULICA (ai sensi dell'art. 7 del P.T.C., modificata da interventi di difesa idraulica)	TAVOLA G2a
- PERICOLOSITA' IDRAULICA (ai sensi del P.I.T.)	TAVOLE H1 H2 H3 H4

Infine la vulnerabilità del territorio comunale, elaborata alla scala 1:5.000, è stata restituita alla scala 1:10.000:

- VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA	TAVOLA I1
--------------------------------	-----------

Le carte relative a ciascun tematismo sono identificate da una propria lettera dell'alfabeto e da un numero arabo corrispondente ad uno dei settori in cui è stato suddiviso il territorio comunale.

I dati di base utilizzati per la redazione della *Carta litotecnica, dei sondaggi e dei dati di base, integrata con gli aspetti particolari per le zone sismiche* sono stati raccolti in un apposito allegato:

- ALLEGATO 1: Sondaggi e dati di base

La documentazione fotografica degli elementi di rilievo della geologia, geomorfologia ed idrologia del territorio comunale è infine riportata nell'Appendice .1. della presente relazione.

## **2 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

Il territorio comunale di Casciana Terme ha un'estensione pari a circa 36 kmq ed è limitato ad Est dal Fiume Cascina, a Nord dal Torrente Ecina e dal Botro della Muraiola, a Sud dal Torrente La Fine e dal Torrente Tora e ad Ovest dal confine con il comune di Lorenzana. Confina inoltre con i comuni di S. Luce, Chianni, Terricciola e Lari e ed è attraversato da due principali arterie di collegamento stradale: la Strada Provinciale del Commercio (N.13) e la Strada Provinciale del Monte Vaso (N.48).

Il territorio comunale presenta nella parte settentrionale, orientale ed occidentale una morfologia di tipo collinare, con aree pianeggianti limitate ai fondovalle dei principali corsi d'acqua (Cascina, Borra, Ecina, Botro della Muraiola e Rio Caldana).

Questa parte di territorio, caratterizzato da deboli rilievi, raggiunge la quota massima in corrispondenza dell'abitato di Collemontanino (310 m s.l.m.) e la quota minima (37 m s.l.m.) all'estremità settentrionale del comune, in corrispondenza della pianura alluvionale Fiume Cascina.

Nella parte centrale ed in quella meridionale del territorio comunale affiorano invece formazioni di natura lapidea (vedasi TAVOLA A0: Schema tettonico), di età prevalentemente mesozoica, che conferiscono al paesaggio un aspetto più accidentato ed una morfologia tipicamente montuosa. Questi rilievi raggiungono in corrispondenza dell'estremità meridionale un'altezza massima intorno ai 500 m s.l.m. I due corsi d'acqua che insistono in questa parte di territorio, i Torrenti Tora e La Fine, risultano entrambi in fase erosiva e danno origine a valli profondamente incise nel substrato roccioso. Anche il Torrente Borra, nel suo tratto iniziale, è impostato su terreni di natura lapidea. Un fenomeno abbastanza particolare a carico del suddetto corso d'acqua è rappresentato dalla presenza, sempre nel suo tratto iniziale, di una ristretta fascia di pianura alluvionale a Nord-Ovest della frazione di Collemontanino.

Le caratteristiche morfologiche del territorio in esame fanno sì che i principali insediamenti abitativi (Parlascio, Ceppato, S. Ermo e Collemontanino) siano concentrati in corrispondenza delle zone collinari poste a settentrione. L'unica eccezione è rappresentata dal piccolo nucleo di Gello Mattaccino, ubicato all'estremità occidentale della cupola di terreni di natura lapidea.

Casciana Terme, il centro abitato di maggiori dimensioni, si sviluppa in una zona di transizione tra i rilievi di tipo collinare e quelli di tipo montuoso, a quote comprese tra i 75 e 150 m s.l.m. L'abitato sorge al di sopra di un'estesa placca di travertino ubicata immediatamente a Nord degli affioramenti di calcari mesozoici. L'incrostazione calcarea che costituisce il travertino presenta, nei diversi punti, uno spessore variabile da alcuni metri a circa una decina ed è il risultato della deposizione di carbonato di calcio, avvenuta in epoche passate, ad opera di sorgenti idrotermali alimentate dallo stesso sistema dal quale attualmente provengono le acque utilizzate dallo stabilimento.

I versanti dei rilievi collinari sono interessati da fenomeni di dissesto generalizzati e variamente pronunciati quali solchi di ruscellamento concentrato, impluvi in approfondimento e movimenti gravitativi superficiali.

In corrispondenza degli affioramenti argillosi presenti nella porzione orientale ed occidentale del territorio comunale, la morfologia dei rilievi assume un aspetto più blando, con pendii dolci che si raccordano gradualmente alle aree di fondovalle. Queste parti di territorio, che sono sfruttate per la coltivazione dei cereali e per la pratica della pastorizia, risultano interessate da movimenti gravitativi di tipo superficiale e profondo (scivolamenti e colamenti). Sovente la causa predisponente è da ricercarsi nell'utilizzo agricolo condotto secondo il metodo del "ritto-chino".

Il reticolo idrografico del territorio in esame risulta condizionato dalla presenza in posizione centrale di una zona di alto morfologico, costituita prevalentemente da formazioni di natura lapidea, che rappresenta lo spartiacque principale, orientato Nord-Sud, dell'area oggetto di studio.

I corsi d'acqua del settore orientale confluiscono nel Fiume Cascina che delimita ad Est il territorio comunale. La maggior parte di essi, ad eccezione del Torrente La Fine e del Rio Caldana, defluisce in alvei di modeste dimensioni e presenta una lunghezza limitata ed un andamento debolmente sinuoso. I corsi d'acqua minori del settore occidentale sono drenati invece dai Torrenti Tora, Borra e Ecina che presentano per ampi tratti andamento Est-Ovest.



### 3 - **CARTA GEOLOGICA**

Lo studio della geologia è stato impostato a partire dall'esame dei lavori a carattere generale già condotti sul territorio del Comune di Casciana Terme tra i quali, oltre all'indagine geologico-tecnica svolta a supporto della variante parziale al P.R.G. del capoluogo e frazioni, citiamo i seguenti studi:

- *Sulla costituzione geologica dei terreni dei Bagni di Casciana;* Borri C. - Stab. Tipografico Nistri, Pisa 1913.
- *Relazione geologica sulle sorgenti termo-minerali di Bagni di Casciana (Pisa);* Dal Piaz G., Merla G. e Trevisan L. - Tip. Lischi, Pisa 1950.
- *Prime conoscenze per uno studio idrogeologico delle acque termominerali di Casciana Terme (Pisa);* Chiostrì E., Raggi C. e Trevisan L. - Estratto da "L'idrogeologia nel campo termale e idrotermale" - VII Symposium Internazionale A.I.T.I.
- *Mappa Geotermica della Toscana;* Taffi L. e Squarci P. - Conferenza Regione Toscana – Programmazione e Politica Energetica; Firenze, 6/7 Dicembre 1979.

Si è successivamente provveduto alla redazione ex novo della carta geologica sulla scorta dei risultati di un nuovo rilevamento geologico di dettaglio esteso all'intero territorio comunale. A tal fine sono stati utilizzati anche i dati aerofotogrammetrici più recenti (volo del 1993) reperiti presso gli uffici competenti della Regione Toscana.

Per alcuni aspetti particolari quale l'individuazione dei perimetri delle cave localizzate nel territorio comunale, è stata consultata anche la seguente documentazione:

- *Censimento cave Provincia di Pisa* - Amm.ne Prov.le di Pisa - (1992).
- *Progetti di escavazione oggetto di autorizzazione edilizia consultati presso l'archivio comunale.*
- *Variante al P.R.G. relativa all'attività estrattiva, ex Art.2 L.R. 36/80 ed in conformità della Deliberazione n°200 del 7/3/954 modifica D.G.R. 3886 del 24/07/95* - Studio eseguito nel 1996 per conto dell'Amm.ne Com.le di Casciana Terme da Dott. Arch. M. Ciampa, Dott. Geol. F. Franchi, Dott. Agr. E. Norci e Prof. Avv. C. D'Antone.

#### 3.1 - **Generalità**

Le formazioni geologiche affioranti nel territorio comunale di Casciana Terme appartengono a tre Unità tettoniche sovrapposte e ben caratterizzate e ad un Complesso sedimentario, discordante stratigraficamente sulle prime, noto in letteratura come Complesso Neoautoctono. Geometricamente l'Unità tettonica più bassa è rappresentata dalla Serie Toscana. Essa costituisce l'ossatura e su di lei giacciono, dal basso in alto ed in ordine, l'Unità di Canetolo e quella di Monteverdi o del Caio.

L'ordine di impilamento, quindi di sovrapposizione, è dovuto alla tettonogenesi in regime compressivo. Tale tettonogenesi è proceduta da Ovest verso Est provocando

l'accavallarsi di più bacini sedimentari: essenzialmente quello del flysch di Monteverdi, il più occidentale, su quello di Canetolo ed i due su quello Toscano, il più orientale.

Il processo di costruzione è stato molto lungo; è proceduto attraverso varie tappe e varie modalità in un arco di tempo che va dal Cretaceo (circa 135 milioni di anni) fino a parte del Miocene (circa 7 M.A.).

I tre corpi geologici, individuatisi come Unità tettoniche a seguito del processo di accavallamento, assumono una configurazione, in parte emersa, in parte sommersa.

Alla fine del Miocene inizia un periodo, nel Pliocene, in cui alla tetto-genesi, in regime di compressione e di alloctonia, si sostituiscono e si succedono fasi di collasso in regime fragile distensivo con individuazione di importanti faglie; queste pilotano la formazione di nuovi bacini di sedimentazione costituenti quel Complesso noto in letteratura come Complesso Neoautoctono, cioè un insieme di formazioni sedimentarie su un alloctono non più in movimento.

Alcune di queste faglie costituiscono la sponda dei bacini pliocenici e vengono quindi fossilizzate dai sedimenti, altre si riattiveranno e/o attiveranno più di recente, anche nel Pleistocene superiore. Espressione di entrambi i sistemi fragili sono le faglie interessanti l'area in studio.

### **3.2 - Stratigrafia**

#### **3.2.1 - L'Unità Toscana**

Occupava la parte centrale dell'area in esame e costituisce la base su cui è costruito l'edificio geologico. Essa è rappresentata da sette formazioni qui descritte dal basso in alto.

##### Calcari massicci (g1)

Rappresentano i più antichi terreni affioranti. Essi non mostrano stratificazione, sono piuttosto brecciati, hanno colore generalmente grigio scuro e solo raramente grigio tendente al chiaro se dolomitizzati. Lo spessore non è valutabile poiché manca la base: in esposizione non supera i 200 metri. La cava del Torrente Borra, ad Ovest di Caiarsi, insiste su questo tipo litologico. In Toscana l'età è stata attribuita al Giurese inferiore (Hettangiano).

##### Calcari rossi ad Ammoniti (g2)

Questa formazione, nota in letteratura anche con il nome di Rosso ammonitico, sovrasta stratigraficamente il Calcare massiccio ed è costituita da calcari rosati, talora giallastri, stratificati, a grana fine. Sono ben esposti in sinistra del Torrente Borra nei pressi della Cava e lungo la strada per Casa Piccozzo. Lo spessore si aggira sui 25 m. L'età viene riferita al Giurese inferiore (Sinemuriano).

##### Calcari selciferi (g3)

Affiorano in concordanza con il Rosso ammonitico sottostante con il quale mostrano passaggi per alternanza. Hanno color grigio-chiaro e contengono sporadiche liste di selce, generalmente chiare.

Sono ben stratificati e nella zona della Ghiacciaia, ma anche in qualche caso altrove, non si distinguono, se non con molta attenzione, dalle Marne a Posidonia sovrastanti, sia per il colore che per la stratificazione, tanto che in questi casi è arduo collocare il limite fra le due formazioni. Lo spessore è mal giudicabile, esso è molto variabile, dovrebbe aggirarsi intorno ai 100 m. Molto spesso, anziché presentare buoni affioramenti, il Selcifero mostra un terreno di alterazione con piccoli frammenti di selce, residuo della decalcificazione del calcare. La grana è sempre molto fine, simile a quella di una micrite o di una calcilutite. L'età è riferita al Giurese inferiore (Toarciano).

#### Marne a Posidonia (g4)

La formazione affiora estesamente. Buone osservazioni possono effettuarsi verso la cima di Poggio Riguardio o sul Botro a Sud di Casa Piccozzo. Essa giace sopra i Calcari selciferi con passaggi male esposti. E' costituita da calcari marnosi alternanti con marne gialle o giallo-marrone chiaro, leggermente selcifere e scistose. Lo spessore degli strati talora ha valori decimetrici. Le numerose piccole pieghe non consentono una valutazione precisa dello spessore: al Poggio Riguardio dovrebbe raggiungere i 200 metri, tuttavia mediamente tale valore è minore. Nelle Cave di Poggio Riguardio, specie in quella non attiva, la formazione è intensamente idrotermalizzata e mostra al tetto un livello calcareo selcioso-marnoso grigio-scuro, molto tettonizzato. L'età è attribuita al Giurese medio.

#### Diaspri (g6)

La formazione dei Diaspri presenta un aspetto caratteristico a strati sottili silicei, di pochi centimetri, di colore rosso o roseo, talora nero, con intercalazioni argillose grigie o chiare o rosse. Sono spesso alterati per azione di acque termali solfatice, assumendo un aspetto poroso bianco con interstrati argillosi bianco-verdi ricchi in selce nera o rosa. Tale aspetto si presenta quasi costantemente nelle Cave della zona. Sono ricchi di radiolari ben conservati. L'età è riferita al Giurese superiore.

#### Scaglia (ce)

E' costituita da un sedimento pelitico marnoso o argilloso di colore rosso o violaceo, talora verde o grigio con fratturazione a scagliette. Sono presenti intercalazioni di calcari, con sporadiche listarelle di selce e calcareniti con Nummuliti. Questa formazione affiora nella zona di Gello Mattaccino, nel Botro la Fine e ad Est di Poggio Riguardio. Lo spessore non è determinabile per le condizioni di affioramento. L'età è incerta: generalmente in Toscana è riferita ad un ampio intervallo di tempo, dal Cretaceo all'Oligocene.

#### Macigno (mg)

Affiora sopra la Scaglia nella zona di Gello Mattaccino in pessime esposizioni tali da non poter effettuare osservazioni particolareggiate. Si tratta comunque di un deposito da onda torbida e quindi presenta strati di arenarie granoclassate di spessori variabili da pochi centimetri a qualche metro, con interstrati argilloso-

marnosi di debole spessore. L'età viene attribuita all'Oligocene-Miocene inferiore per analogia con altre località della Toscana.

### 3.2.2 - L'Unità di Canetolo

Vengono qui riconosciute e cartografate quattro formazioni riconducibili ad altre analoghe studiate in Appennino settentrionale ed appartenenti ad un insieme di terreni conosciuto in letteratura come Unità di Canetolo. Esse sono qui descritte dal basso in alto.

#### Argille e calcari inferiori (ac1)

E' una formazione caratterizzata da una litologia argillosa di colore rosso cupo e rosso intenso, con livelli di colore tendente al viola e al verde. Intercalati nelle argille in maniera disordinata si notano marne scure, di ridotto spessore, calcari grigi, duri e spesso silicei, calcari marnosi verdi e bancate di calcareniti. L'estensione è pronunciata nella parte Sud dell'area. L'età non è conosciuta con certezza: si presume un Cretaceo alto-Paleocene. L'intensa tettonizzazione non consente una stima dello spessore reale.

#### Argille e calcari superiori (ac2)

Si distingue nettamente dal terreno precedente. E' costituita da calcari marnosi chiari o grigio chiari con interstrati marnoso giallo-chiari all'alterazione immersi, in maniera discontinua, in argille scagliettate marroni scure, talora grigio-nere o rosse tanto da richiamare la formazione sottostante *ac1*. E' affiorante solamente nella zona a Sud di Collemontanino. Lo spessore reale è indeterminabile a causa della tettonizzazione. L'età è certamente dell'Eocene.

#### Calcari di Groppo del Vescovo (cgv)

Sono sviluppati soprattutto a Rocca Montanino. Stanno sopra le argille e calcari superiori e sono a queste legate stratigraficamente. Hanno l'aspetto di un flysch a dominante calcarea in cui il tipo litologico prevalente è un calcare bianco, a frattura concoide di spessori compresi fra i 50 cm ed il metro. La sequenza è costituita da una calcarenite grigio-chiara di 20 cm di spessore, cui segue il banco di calcare bianco; la ripetizione è abbastanza monotona. L'affioramento è comunque limitato, l'età è eocenica.

#### Arenarie tipo Ponte Bratica (abr)

Costituiscono il termine più alto della Serie. Nella zona non vengono in contatto con i Calcari di Rocca Montanino (*cgv*). Sono arenarie a grana quando grossolana quando fine, di colore tendente al giallo-marrone in superficie ed al grigio-verde al taglio fresco; ben stratificate in banchi, di spessore variabile da 30 cm al metro, con intercalazioni marnoso-argillose. Il cemento dell'arenaria è sempre calcareo (carattere distintivo dal Macigno che ha cemento argilloso). Gli elementi detritici costituenti sono: quarzo, plagioclasti, muscovite e biotite. Sull'età sussistono dubbi: si propende per l'Oligocene.

### 3.2.3 - L'Unità di Monteverdi

Di questa unità affiora un tipico deposito da onda torbida, noto in Appennino come flysch di Monte Caio ed in Toscana come flysch di Monteverdi (*fc*). E' una formazione costituita essenzialmente da quattro tipi litologici: calcareniti, calcari, calcari marnosi e marne al tetto. Tale sequenza si ripete spesso in maniera monotona, variando solo lo spessore dei quattro tipi litologici. Generalmente prevale lo spessore delle bancate calcareo-marnose (fino a 2 metri). E' osservabile in varie esposizioni ad Ovest del Torrente Borra e lungo di esso. Per il resto il flysch è sempre ricoperto da macchia folta e bosco. Comunque si può affermare che presenta una giacitura molto disturbata con pieghe a piccolo raggio, pieghe a ginocchio spesso tranciate da faglie inverse di piccolo rigetto (nella Sezione è stato disegnato in giacitura tranquilla per rendere più chiaro il disegno). Lo spessore reale è pertanto mal giudicabile ma può essere stimato non inferiore ai 350 m. L'età è stata attribuita al Cretaceo superiore.

### 3.2.4 - Il Complesso Neoautoctono

Di questo complesso affiorano solamente i depositi del ciclo sedimentario pliocenico e di quello pleistocenico. Non sono presenti quelli del Miocene (depositi lacustri ed evaporiti) in quanto le colline di Casciana Terme dovevano rappresentare un alto strutturale in questo periodo. Il mare invade la zona soltanto nel Pliocene inferiore pilotato nel suo percorso dall'attivarsi di faglie in direzione prevalente NO-SE. Del Pliocene inferiore a medio sono presenti quattro tipi litologici descritti dal basso verso l'alto.

#### Conglomerati di trasgressione (cg)

La formazione è costituita da un insieme di sedimenti clastici grossolani con caratteri diversi da zona a zona; ciò è dovuto al tipo di basamento su cui venivano a trasgredire. Nella zona a occidente di Gello Mattaccino prevalgono ciottoli calcarei e/o arenacei provenienti dal flysch di Monteverdi e dal Macigno, questi ultimi in subordine ai primi (ciò è evidente soprattutto nel Rio Giunco). Ad Ovest di S. Ermo, presso Madonnina dei Monti, gli elementi sono quasi esclusivamente di flysch con, in subordine, ciottoli di Serie Toscana che prevalgono invece fra S. Ermo e Collemontanino, specie i diaspri, e fra Casciana Terme ed il Torrente la Fine. In genere questa formazione si presenta in banchi mal cementati, a cemento sabbioso talora molto abbondante. I ciottoli hanno dimensioni dell'ordine del centimetro e spesso inferiori, raramente dimensione di blocchi. Lo spessore varia da zona a zona ma non supera mai i 30 metri; è frequente sui ciottoli calcarei la presenza di fori litofagi.

#### Argille azzurre (p)

Sopra i conglomerati, in continuità di sedimentazione, giacciono le argille di caratteristico colore grigio-azzurro. Esse sono monotone per tutto il loro spessore

che è sempre più grande man mano che ci si allontana dal nucleo a Serie Toscana e Ligure, cioè esso aumenta allontanandosi dalla sponda del bacino specialmente verso Est, verso la Val d'Era, dove raggiunge spessori considerevoli.

#### Sabbie calcaree (pc)

Sono rappresentate da lenti di calcareniti detritico-organogene intercalate all'interno della formazione delle Argille azzurre. Gli unici due affioramenti sono presenti a Nord-Ovest di Casciana Terme.

#### Calcareniti e sabbie ad Amphistegina (p1)

Questa formazione affiora generalmente al tetto delle argille azzurre fra Parlascio e S. Ermo. Soltanto sporadicamente si trova in banchi discontinui all'interno delle Sabbie (p2) sovrastanti o immersa nelle argille. In quest'ultimo caso è stata cartografata indipendentemente ed indicata in legenda con la sigla pc. Si presenta come una calcarenite detritico-organogena, molto friabile e porosa, a stratificazione incrociata con fossile caratteristico Amphistegina e frequenti bioturbazioni. Il colore è marrone scuro all'alterazione e giallo bruno in sezione fresca (età: Pliocene medio). Lo spessore è di circa 40/50 metri massimo, variabile da zona a zona.

#### Sabbie e sabbie argillose (p2)

Gli affioramenti più estesi sono ubicati fra S. Ermo e Ceppato, sopra le Calcareniti ad Amphistegina. La formazione è costituita da sabbie fini, spesso stratificate in banchi di qualche metro, contenenti talora arenarie cementate granulometricamente grossolane. Nella parte stratigraficamente più bassa, a contatto con le argille (p) compaiono spesso livelli più argillosi a testimoniare lo stretto legame con questa formazione. L'età viene attribuita al Pliocene medio e lo spessore varia nella zona fra i 25 ed i 30 metri.

#### Depositi del Pleistocene inferiore (marino)

La mancanza di sedimenti del Pliocene superiore in Toscana è ormai un dato acquisito. Ciò fa ritenere verosimili un sollevamento generalizzato delle terre in questo intervallo di tempo. Anche sulle colline di Casciana Terme mancano depositi del Pliocene superiore. I primi sedimenti testimoniati una nuova ingressione marina sono le argille sabbiose ad Arctica del Pleistocene inferiore che testimoniano così l'inizio di un nuovo ciclo sedimentario marino. Del Pleistocene inferiore esistono depositi limitati arealmente intorno a Ceppato e dal basso sono i seguenti:

#### Sabbie ed argille ad Arctica (q2)

E' un deposito argilloso sabbioso di debole spessore con intercalazioni di strati calcarenitici e piccoli livelli conglomeratici ad elementi minuti. In aree diversa da quella studiata è stata riconosciuta una giacitura discordante sulle Sabbie (p2). Nella zona di Ceppato non sono possibili osservazioni dato i pochi affioramenti presenti.

#### Sabbie di Ceppato (q3)

Hanno la stessa posizione geometrica di quelle di “Nugola Vecchia”, note in letteratura. Sono sabbie di colore tendente all’arancio, spesso grossolane e cementate. A contatto con le Sabbie (p2) si distinguono da queste per il colore e la granulometria.

#### Conglomerati di Ceppato (qc)

Costituisce un deposito di ciottoli di dimensioni variabili da 5 mm a qualche centimetro, ben cementato, affiorante soltanto a Ceppato. In esso si riconosce una fauna ad Ostreidi e Pectinidi. Gli affioramenti sono scarsi e molto limitati.

#### Depositi del Pleistocene superiore (continentale)

Nelle colline di Casciana Terme non è documentata la presenza di sedimenti del Pleistocene medio, rilevati invece nei pressi di Collesalvetti e sembra nella bassa val d’Era e nelle colline di Montopoli. Al Pleistocene superiore vengono fatti risalire i travertini di Casciana Terme e le alluvioni terrazzate.

#### Argille e sabbie con travertini (qt)

In affioramento questa formazione affiora come un’alternanza di banchi di calcari porosi (travertini) ed argille sabbiose e torbose di ambiente continentale. Nei pozzi e sondaggi eseguiti fra il 1952 ed il 1967, all’interno e nei pressi del Complesso Termale, lo spessore dei sedimenti continentali appare variabile dai circa 18 metri del Pozzo Mathelda, ai 25 metri del Pozzo 2. Al di sotto di questi depositi continentali si trovano le formazioni plioceniche, soprattutto p e p2, a loro volta sovrastanti direttamente al Calcare massiccio (g1) presente ad una profondità variabile fra i –50 metri, dal piano campagna, del Pozzo Mathelda, ai –64/65 metri del Pozzo 1. L’origine dei travertini è dovuta alla termalità delle acque calcarifere della sorgente maggiore ubicata in corrispondenza del cosiddetto “Cratere”, là dove evidentemente si assottiglia la copertura impermeabile argillosa della formazione pliocenica delle Argille azzurre (p). La sorgente nel Pleistocene superiore doveva far parte in realtà di un insieme di scaturigini allineate nei pressi e lungo un sistema importante di faglie che permetteva la miscelazione di acque di circolazione profonda, quindi calde, collegate al circuito idrico di Larderello con quelle di origine meteorica, quindi fredde, di assorbimento locale nel piccolo nucleo mesozoico affiorante a SO. Non è pensabile che tale piccolo nucleo calcareo permeabile superficiale rappresenti l’unica area di assorbimento in grado di giustificare la termalità e la quantità di acque alimentanti le sorgenti. Le acque calde ricche in carbonato di calcio dovevano confluire in aree di acquitrino andando ad incrostare, evaporando, i vegetali e dando luogo ad un sedimento poroso, indurito successivamente per l’esposizione all’aria. Infatti, in esposizione fresca, il banco di travertino presenta all’osservazione straterelli pieni di vuoti, allungati nel senso della stratificazione, lasciati dalla decomposizione dei vegetali. Si notano anche sottili laminazioni ondulate e vacuoli a disposizione raggiata testimonianti l’originaria presenza di alghe o muschi.

#### 3.2.5 - Le alluvioni terrazzate (at)

Le alluvioni terrazzate sono localizzate sul versante occidentale dell’area di Gello Mattaccino e del Fiume Cascina a costituire terrazzamenti di poca estensione. Sono più estesi quelli del Torrente Tora, ubicati a quota variabile fra i 175 ed i 75 m s.l.m.

Alle stesse quote si ritrovano i terrazzamenti molto meno estesi presenti sul Fiume Cascina. I ciottoli prevalenti in entrambi sono costituiti da calcari, scarsi gli elementi di diaspro ed ofioliti.

### 3.2.6 - Le alluvioni recenti (a)

Si tratta dei depositi alluvionali più recenti attribuibili al Cascina ed ai suoi affluenti, che affiorano nella zona settentrionale del territorio comunale e penetrano all'interno delle valli minori conferendo a queste la classica morfologia tabulare. La loro deposizione risale all'Olocene ed è collegata con le fasi di sovralluvionamento sviluppatosi in tutta la pianura pisana man mano che il livello del mare risaliva, durante la deglaciazione post-wurmiana.

Sono costituiti prevalentemente da limi e argille essendo in stretta relazione con i litotipi affioranti immediatamente a Sud.

### 3.2.7 - Accumuli detritici per disfacimento delle calcareniti ad Anphistegina e dei Travertini (dt1)

Affiorano marginalmente all'abitato di Parlascio, subito a valle degli affioramenti di Calcarenite ad Anphistegina e di Travertino dal cui disfacimento sono prodotti.

La granulometria è quella propria di una sabbia limosa con all'interno clasti di dimensioni maggiori, dal centimetro ad alcuni decimetri.

La consistenza normalmente bassa favorisce l'instaurarsi di fenomeni gravitativi dalla frana ai più semplici soliflussi.

## 3.3 - Lineamenti strutturali

### 3.3.1 – L'Unità Toscana

L'Unità Toscana, la più bassa geometricamente, mostra assi strutturali in direzione OSO-ENE e sostanzialmente immergenti verso ENE. Gli affioramenti consentono di delineare una strutturazione plicativa comprendente due grandi pieghe a ginocchio presenti al Poggio Farnia (Elemento Collemontanino) ed al Poggio Riguardio (Elemento C. Collina). A queste pieghe, denotanti stress compressivi notevoli, si alternano anticlinali e sinclinali a più ampio raggio di curvatura evidenti soprattutto fra Botro dei Lecci e Botro Matretti. Le direzioni assiali di tali pieghe sono tagliate da faglie dirette in direzione appenninica (NW-SE).

L'Unità Toscana affiora generalmente in finestra tettonica al di sotto dell'Unità di Canetolo e del flysch mentre, sul margine orientale, è ricoperta direttamente dai sedimenti del Complesso Neoautoctono.

### 3.3.2 – L'Unità di Canetolo



Questa unità, immediatamente sovrastante quella Toscana, presenta notevoli dispersioni nelle direzioni assiali. La giacitura è affetta da scorrimenti differenziali, laminazioni, con ripetuti accavallamenti locali, osservabili alla scala dei singoli affioramenti, in particolare nei livelli argillosi della formazione delle argille e calcari inferiori (*ac1*).

I calcari della formazione di Groppo del Vescovo (*cgv*), nei tratti osservabili nei pressi della Rocca Montanino, sono interessati da piccole pieghe tendenti al rovesciamento, da faglie inverse e laminazioni. Non è ricostruibile la geometria complessiva.

Le Arenarie tipo Bratica presentano pieghe con piani assiali immergenti verso Ovest, formati per trascinamento effettuato dal sovrastante flysch dell'Unità di Monteverdi.

### 3.3.3 – L'Unità di Monteverdi

Il flysch dell'Unità di Monteverdi occupa gran parte della zona occidentale dell'area in esame. Una diffusa vegetazione impedisce la ricostruzione della strutturazione geometrica complessiva. Alla scala degli affioramenti è osservabile una giacitura interessata da fratture, laminazioni e sovrascorrimenti locali con formazione di pieghe nelle zone di taglio: di queste sono sempre osservabili i fianchi diritti, solo raramente quelli rovesciati e mai il raccordo fra i fianchi stessi.

### 3.3.4 – Il Complesso Neoautoctono

Questo complesso giace in trasgressione sulle unità precedenti. Nell'area di Casciana Terme la sedimentazione inizia nel Pliocene inferiore ed assume assetto geometrico tranquillo, disturbato solamente dai sistemi di faglie.

La tettonica fragile distensiva inizia a manifestarsi con fratture precedenti la sedimentazione dei terreni del Complesso Neoautoctono, quindi si manifesta già nel Miocene e probabilmente subito dopo l'accavallamento delle unità alloctone su quella Toscana.

L'ingressione marina del Pliocene inferiore, con la trasgressione del conglomerato (*cg*) e della formazione delle argille azzurre (*p*), è determinata e pilotata da questo regime fragile che innesca il formarsi di questi bacini sedimentari. Alcune di queste fratture hanno certamente rigiocato successivamente, altre si sono attivate nel Pleistocene inferiore. L'individuazione in campagna di queste ultime rispetto alle prime non è agevole. E' comunque importante l'esistenza di entrambe poiché esse sono l'elemento caratterizzante la zona Casciana Terme.

Un sistema importante e significativo è quello che interessa proprio l'abitato di Casciana Terme: esso determina infatti la termalità dell'area. Come si può osservare dalla cartina allegata, tratta dal lavoro di Squarci e Taffi (1979) con piccole modifiche, il sistema fragile di Casciana Terme è ricollegabile a quello dell'area di Larderello-Travale. Solo ricollegando il circuito idrico di Casciana T. con quello di Larderello può giustificarsi la termalità dell'area in quanto qui la roccia serbatoio principale (il Massiccio, *g1*), essendo in affioramento, può caricarsi solo di acque meteoriche fredde. La temperatura di emergenza delle sorgenti di Casciana T. è di 36°C circa, quella di emergenza di Larderello varia fra i 46 ed i 55°C. La differenza

(10/19°C) è dovuta al raffreddamento durante il percorso ed alla miscelazione con le acque fredde.

## 4 - CARTA GEOMORFOLOGICA

La morfologia del territorio comunale è profondamente condizionata dall'estrema variabilità di tipi litologici che costituiscono il substrato. In particolare si possono individuare due sistemi principali: il sistema collinare e il sistema montuoso.

### 4.1 - Il sistema collinare

All'interno del sistema collinare si riconoscono due tipologie di morfologia predominanti, riconducibili alle due litologie maggiormente rappresentate. Esse sono le argille prevalentemente neoautoctone che affiorano nei settori occidentale, orientale e nord-orientale e le sabbie e/o conglomerati che affiorano nel settore nord-occidentale.

Nelle zone in cui dominano i terreni argillosi si trovano spesso versanti caratterizzati da forme dolci, raccordati gradualmente al fondovalle. I processi morfogenetici sono riconducibili principalmente a frane di scivolamento che talvolta evolvono in colamento e a soliflussi che interessano diffusamente tale settore. Le frane sono generalmente superficiali e interessano la porzione superficiale alterata e pedogenizzata delle argille. La distribuzione dei fenomeni presenta una marcata variabilità a seconda del periodo di rilevamento in quanto le pratiche agricole estremamente diffuse obliterano ad ogni ciclo produttivo ogni evidenza di dissesto. Solamente nelle rare aree incolte si possono notare i segni di passati movimenti. Generalmente proprio in concomitanza delle zone abbandonate sono state rilevate le tracce dei movimenti franosi di maggiore entità che presentano spesso una attività stagionale; probabilmente proprio la continua attività dei dissesti unita alle loro dimensioni non rende economicamente vantaggiosa la loro riprofilatura al fine di poterli nuovamente coltivare. Un tale uso del suolo fa sì che i dissesti più superficiali e di piccole dimensioni vengano obliterati ma che quelli più profondi e di maggiori dimensioni e quindi più pericolosi rimangano visibili e di conseguenza possano essere mappati.

Processi di soliflusso risultano evidenti su numerosi versanti che presentano le tipiche forme lobate.

Scarpate generalmente di modeste dimensioni si trovano a segnalare banchi e strati di sabbie nelle argille. Tali scarpate risultano raramente affette da fenomeni di crollo e si presentano generalmente inerbite.

I fossi e i botri sono generalmente in approfondimento e i loro tratti iniziali solcano i versanti incidendoli. Dove i versanti sono più ripidi e rettilinei sono presenti fenomeni di ruscellamento diffuso che portano a perdite di suolo anche importanti. Limitatamente alla testata di qualche impluvio si possono circoscrivere aree soggette ad intensa erosione di tipo aerea che mantiene nude queste porzioni di territorio.

Nell'area di Casciana Terme affiorano al di sopra delle argille, in maniera diffusa, dei travertini. Questi hanno assetto sub-orizzontale e danno origine ad una morfologia particolare formando delle ampie creste che si raccordano con i versanti argillosi attraverso scarpate di modesta entità quasi sempre inattive.

Una forma particolare, conosciuta con il nome locale di *Cratere di Fichino*, è presente a sud-est di Casciana Terme; si tratta di una profonda voragine di forma circolare la cui genesi sembra riconducibile al crollo della volta di una cavità sotterranea originatasi nei travertini in seguito a processi di dissoluzione operati dalle acque. Dal fondo del cratere sul quale sono ammassati blocchi disarticolati, si sviluppa infatti un cunicolo che si addentra nei travertini.

Lungo il fiume Cascina e nel settore occidentale del territorio comunale sono riconoscibili lembi di terrazzi fluviali che sono stati attribuiti tutti al medesimo ordine.

Nelle zone in cui affiorano al di sopra delle argille le sabbie e i conglomerati, che costituiscono l'ultima fase del ciclo neoautoctono, assumono rilevanza le scarpate. Tali scarpate, alte anche diversi metri e spesso sub-verticali, sono spesso attive, soprattutto nei dintorni di Ceppato e Parlascio, e quindi soggette ad arretramento in seguito a crolli di masse di limitate dimensioni ma estremamente diffusi. Quando le scarpate sono impostate nei pressi del contatto con le argille sono spesso presenti nelle sabbie e nei conglomerati fratture sub-verticali, parallele alla scarpata, determinate dagli sforzi di trazione cui il materiale è sottoposto per il continuo scalzamento al piede causato dall'erosione aerea che interessa le unità argillose. Lungo le superfici di frattura si ha in questi casi il distacco di materiale in forma di lame generalmente di limitato spessore

#### **4.2 - Il sistema montuoso**

esso occupa la porzione centrale e meridionale del territorio comunale ed il substrato è costituito dai rocce appartenenti ai domini ligure e toscano. Anche questo sistema può essere diviso in due sottosistemi a seconda che affiorino rocce litoidi o argillitiche.

Le prime affiorano nel settore centro occidentale e la morfologia è caratterizzata da rilievi più aspri; le seconde costituiscono il substrato nel settore sud-orientale e la morfologia è caratterizzata da versanti più dolci.

Le aree nelle quali affiorano le rocce litoidi sono generalmente coperte da bosco e non mostrano evidenze di particolari fenomeni di dissesto in atto o quiescenti ad eccezione di piccole aree. I torrenti e i botri (Tora, Borra e Riterraio) si presentano in attiva erosione e i loro alvei scorrono spesso incassati.

Nelle aree in cui affiorano le argilliti dell'Unità di Canetolo, nei dintorni di Collemontanino, sono riconoscibili forme riconducibili a fenomeni franosi quiescenti e frane attive di dimensioni generalmente maggiori di quelle che interessano le argille neoautoctone. Tali frane arrivano probabilmente ad interessare il substrato non pedogenizzato. I corpi di frana quiescenti sono spesso soggetti a fenomeni di soliflusso, che non si trovano nel resto del territorio, e presentano talvolta modeste riattivazioni.

#### **4.3 - Inquadramento idrografico**

Il territorio comunale di Casciana T. risulta delimitato a NE dal F. Cascina, a SE dal Torrente La Fine, a SW dal F. Tora e a NW dal T. Ecina.

Questi corsi d'acqua, assieme a Torrente Isola e Borra, R. Piantegola, Rio di Caldana e al Fosso Gello, sono i principali corsi d'acqua presenti.

La presenza nel territorio comunale di una vasta area montana è all'origine del carattere marcatamente torrentizio dei diversi corsi d'acqua i quali scorrono in prevalenza incassati all'interno della Serie Toscana mentre scorrono all'interno dei propri depositi alluvionali nelle pianure vallive che si aprono in corrispondenza dei rilievi collinari in cui affiorano i terreni del Complesso Neoautoctono.

#### 4.3.1 - Morfologia fluviale

Nel presente studio si è concentrata l'attenzione nell'individuare e cartografare quelle forme d'origine fluviale che risultano determinanti per la definizione del grado di pericolosità del territorio, così come definito nella vigente normativa che regola la pianificazione del territorio. Tutte le forme d'erosione e di deposito, sono quindi state suddivise in base al loro grado di attività.

Il rilevamento di dettaglio è stato integrato dai dati bibliografici disponibili e reperiti presso le pubbliche amministrazioni.

Le aree pianeggianti di fondovalle costituiscono una ridotta percentuale del territorio comunale di Casciana Terme: esse si concentrano ai margini dei corsi d'acqua principali, là dove questi attraversano gli affioramenti delle Formazioni appartenenti al Complesso Neoautoctono.

In particolare le aree di fondovalle presenti nel settore Settentrionale e nord-orientale del territorio comunale sono quelle maggiormente interessate dal fiume inteso come agente morfogenetico ed è proprio in questa porzione di territorio che sono state approfondite le problematiche ad esso connesse.

Nel tratto studiato, la valle del Fiume Cascina presenta due ordini di terrazzi: il primo costituito dalla formazione delle alluvioni antiche il secondo dalle alluvioni recenti. Mentre il primo si presenta sotto forma di lembi discontinui, talora disposti sotto forma di spalmature, il secondo si sviluppa in modo continuo a delimitare l'alveo di piena eccezionale o "golena".

Il letto del F. Cascina scorre inciso nei propri depositi alluvionali attuali e recenti che sono costituiti, come lo stesso substrato da litotipi di natura sia incoerente che coesiva di granulometria prevalentemente medio-fine.

Nel tratto di territorio studiato, il Cascina misura una lunghezza di circa 7 Km compiendo un dislivello pari a 26 m; esso infatti passa da quota 62,7 m, in prossimità della confluenza con il B. la Fine, a quota 36,7 in corrispondenza del limite settentrionale del territorio comunale.

Caratterizzato da una tipologia d'alveo unicursale con indice di sinuosità prossimo a 1,5, il F. Cascina si presenta in fase erosiva, con sponde poco incise ( $h < 2$  m) ed un alveo la cui larghezza è di circa 7 m.

#### 4.3.2 - Le forme di deposito

Nella carta geomorfologica sono state distinte le alluvioni attuali da quelle recenti: tale distinzione è stata fatta su base geomorfologica poiché sotto l'aspetto sedimentologico le due tipologie non presentano significative differenze. Se escludiamo infatti i depositi presenti all'interno dell'alveo del F. Cascina, caratterizzati da una granulometria variabile dalle ghiaie ai ciottoli (formano talora barre longitudinali di ridotte dimensioni interessate da continua migrazione e non cartografabili alla scala di lavoro), da un'analisi speditiva, condotta in corrispondenza di alcune sezioni, si osserva che le alluvioni attuali e quelle recenti sono costituite da sabbie fini limoso-argillose sulle quali è presente un orizzonte pedologico di spessore variabile.

La distinzione è stata quindi effettuata sulla base della differente collocazione morfologica relativamente al corso d'acqua aggradante: infatti mentre le alluvioni attuali si collocano in corrispondenza del letto del fiume e dell'area "golenale" ad esso prospiciente, le alluvioni recenti sono poste a quote più elevate rispetto alle prime e sono da queste separate da una scarpata morfologica (alla quale abbiamo fatto coincidere il limite esterno della "golena").

Al di sopra delle alluvioni recenti si trovano infine, disposte secondo lembi di dimensioni sempre più ridotte mano a mano che ci spostiamo verso valle rispetto al F. Cascina, le alluvioni antiche; tale Formazione è costituita da clasti di dimensione variabile dai blocchi alle ghiaie, immersi in una matrice prevalentemente sabbiosa. La litologia dei clasti è quella riconducibile alle formazioni della Serie Toscana affioranti nel bacino idrografico.

Poco può essere detto in merito allo spessore poiché non vi è stata occasione di osservare alcuna sezione significativa, certo è che esso risulta di maggior entità in corrispondenza della parte dell'affioramento più prossima al fiume.

Per quanto riguarda il grado di attività e dunque di pericolosità, le alluvioni attuali risultano essere attive in quanto interessate da fenomeni alluvionali frequenti, le alluvioni recenti possono essere localmente interessate da fenomeni di alluvionamento solo in occasione di eventi di piena di carattere eccezionale e perciò abbiamo loro dato un grado di attività quiescente; infine le alluvioni antiche risultano inattive.

L'osservazione morfologica del territorio in esame ha evidenziato la presenza di alcune forme lobate (una delle quali in Loc. La Querciola) che abbiamo attribuito all'azione deposizionale dei principali tributari del Cascina in corrispondenza della valle stessa. Le conoidi osservate risultano al momento inattive, essendo venuta meno la capacità di alluvionamento che ha generato il terrazzo delle alluvioni recenti (coeve alle conoidi stesse).

#### 4.3.3 - Le forme di erosione

Le principali forme erosive connesse all'attività morfologica fluviale sono le scarpate o orli di terrazzo fluviale, le quali si sviluppano in maniera più o meno continua parallelamente al corso d'acqua che le ha generate.

Sia le alluvioni recenti che quelle attuali risultano interessate da una fase erosiva che ne ha prodotto il terrazzamento e che ha dato luogo alle scarpate da noi rappresentate, ma, mentre la scarpata che delimita le alluvioni recenti da quelle attuali risulta netta in quasi tutto il suo sviluppo, la scarpata che separa le alluvioni antiche dalle sottostanti recenti risulta in genere smussata. Le alluvioni antiche si

presentano talora come spalmature di materiale ghiaioso appoggiate sul versante e poco si differenziano, dal punto di vista morfologico dai versanti privi di deposito.

In merito al grado di attività e dunque di pericolosità si distinguono le scarpate inattive, coincidenti con le fasi più antiche del terrazzamento, quelle quiescenti, che si collocano su gran parte del bordo delle alluvioni recenti e sono interessate dall'azione erosiva solo in occasione degli eventi di piena straordinaria, ed infine quelle attive presenti principalmente ai margini dell'alveo.

Scarpate erosive di modeste dimensioni e prive di una continuità longitudinale, sono state rilevate anche all'interno delle stesse alluvioni attuali e quando la dimensione lo consentiva sono state cartografate. Esse sono state attribuite all'azione erosiva delle acque a seguito di localizzati e ridotti fenomeni di disalveamento.

Infine con il simbolo di sponda in erosione (forma attiva) abbiamo cartografato i tratti di sponda del fiume in corrispondenza dei quali prevale l'azione erosiva laterale su quella lineare.

#### **4.4 - Criteri seguiti nella realizzazione della carta**

Nell'effettuare il rilevamento geomorfologico si è fatta particolare attenzione a cartografare le forme di particolare interesse ai fini della valutazione del grado di pericolosità del territorio comunale.

Nella legenda della carta le forme ed i depositi sono stati suddivisi in base all'agente morfogenetico che li ha prodotti: quello gravitativo, quello fluviale, quello antropico e quello di dissoluzione.

Le forme ed i depositi sono stati inoltre distinti in base al tipo di movimento ed al loro stato di attività seguendo i criteri definiti dal Gruppo Nazionale di Geografia Fisica e Geomorfologia (GNGFG, 1987, 1993).

Sono state perciò considerate:

- |                   |  |
|-------------------|--|
| <i>attive</i>     | le forme e i depositi legati a processi in atto all'epoca del rilevamento o ricorrenti a ciclo breve   |
| <i>quiescenti</i> | le forme e i depositi per i quali esistono evidenze geomorfologiche o testimonianze di funzionamento nell'attuale sistema morfoclimatico e morfodinamico e che non avendo esaurito la loro evoluzione hanno possibilità di riattivarsi |
| <i>non attive</i> | le forme e i depositi riferibili a condizioni morfoclimatiche e morfodinamiche diverse dalle attuali e quelle che hanno portato a termine la loro evoluzione o non possono più continuare ad evolversi.                                |

Nella sostanza sono state considerate quiescenti tutte le forme, i processi e i depositi di cui non è dimostrabile la non attività.

Ai fenomeni morfogenetici è stato attribuito il seguente significato:

- |               |   |
|---------------|---|
| <i>faglie</i> | sono state individuate in base all'analisi delle forme effettuata sia da foto aeree che da rilevamento di campagna e sono state distinte quelle |
|---------------|---|

di certa interpretazione dai lineamenti morfologici per i quali anche il rilevamento di campagna ha lasciato un margine di incertezza.

### MORFOLOGIA GRAVITATIVA

*scarpate* sono state distinte in attive e quiescenti a seconda della loro morfologia, del tipo di vegetazione eventualmente presente, della presenza alla loro base di detrito proveniente dalle stesse, ed in base ad una valutazione qualitativa della condizione dell'ammasso.

Le tipologie di franamento principali sono riconducibili a:

*crolli e ribaltamenti*

*distacchi di materiale* spesso in forma di lame lungo fratture di trazione.

*frane* sono state considerate quiescenti tutte le frane riconoscibili in fotografia aerea ma prive, all'osservazione diretta, di evidenze di movimento. Sono state indicate come quiescenti anche le aree nelle quali pur essendo stata individuata con certezza, in fase di fotointerpretazione, la presenza di un fenomeno franoso, mancavano riscontri diretti sul terreno a causa di recenti lavorazioni agricole. Con ciò si è voluto tener conto che il rimodellamento conseguente alle pratiche agricole non interessa completamente le masse coinvolte; in ragione di ciò una parte della superficie di scorrimento esiste ancora al di sotto dell'area rimodellata ed i parametri meccanici dei terreni sono caratterizzati da valori residui di resistenza al taglio.

#### *aree interessate da soliflusso generalizzato*

fenomeni di questo tipo si insediano generalmente su versanti a composizione prevalentemente argillosa dei quali interessano la porzione più superficiale (circa 30-50 cm) dando origine ad una caratteristica morfologia a lobi e ondulazioni. Tale processo risulta spesso evidenziato da scollamenti del manto vegetale e si sviluppa lungo superfici laminari sub parallele al pendio, spesso coincidenti con livelli a diverso grado di alterazione.

#### *area soggetta a dissesto per il rapido approfondimento degli impluvi*

tale fenomeno si esplica sui versanti che bordano gli impluvi caratterizzati da un elevato grado di approfondimento. Sono in generale evidenti condizioni di instabilità connesse alla presenza di numerosi movimenti di massa coalescenti e difficilmente cartografabili come singoli elementi. Nel tempo, pur persistendo la globale condizione di instabilità, si perdono le tracce del singolo fenomeno. Conferma di ciò si trova nello studio delle fotografie aeree di anni diversi e nei rilievi di campagna dai quali si evince come ampie zone siano interessate, con fasi alterne, da movimenti di massa.



## MORFOLOGIA FLUVIALE E DELLE ACQUE DILAVANTI

### *impluvi con tendenza all'approfondimento*

quando gli impluvi sono impostati in corrispondenza di litotipi facilmente erodibili, allora il processo erosivo si mostra particolarmente evidente ma anche in presenza di litotipi litoidi tale processo può essere individuato.

### *area interessata da ruscellamento diffuso*

nelle zone in cui affiorano litotipi prevalentemente sabbiosi ma talvolta anche su suoli argillosi il processo erosivo ad opera delle acque superficiali si espleta secondo i seguenti meccanismi: l'acqua scorrendo lungo la pendice incrementa la sua velocità e ciò può consentirle non solo di prendere in carico le particelle disgregate, ma anche, avendo assunto un moto vorticoso, di coinvolgere nel processo erosivo particelle che fino a quel momento non erano disgregate. Quando la superficie è regolare il flusso si mantiene laminare e la sua azione erosiva si esercita in maniera uniforme sulla superficie formando canalicoli larghi e poco profondi che si intrecciano. Nel caso in cui la superficie è più irregolare o il versante presenta una certa lunghezza, i canalicoli tendono a conservare nel tempo la loro forma, a creare stabili reticoli idrografici in miniatura e ad approfondire il loro corso per erosione verticale, fino ad assumere l'aspetto di incisioni di profondità più che decimetrica.

### *sponde in erosione*

sono tratti in cui il ciglio di sponda dei corsi d'acqua principali mostra significative evidenze di dissesto. In questo caso l'azione erosiva del corso d'acqua si manifesta prevalentemente in modo laterale evidenziando la naturale tendenza del fiume a formare ed accentuare i propri meandri.

### *bordo di terrazzo*

con questo simbolo sono state indicate le scarpate delimitanti i depositi fluviali reincisi (terrazzi del I° ordine).

### *scarpata di erosione fluviale*

con questo simbolo sono state indicate le scarpate di erosione fluviale.

### *alluvioni attuali*

con questo termine sono state raccolte tutte le forme attuali di deposito, prevalentemente barre, costituite da materiale grossolano sciolto.

### *terrazzi*

è stato individuato unicamente un ordine di terrazzi che si presenta in lembi più o meno discontinui nel sistema collinare. I lembi principali si trovano lungo il Fiume Cascina dove sono delimitati da evidenti orli di terrazzo e lungo il margine occidentale del territorio comunale.

### MORFOLOGIA ANTROPICA

Sono state cartografate le principali forme del paesaggio prodotte dall'azione dell'uomo quali le cave, le ex cave e i laghi.

In modo particolare l'attività estrattiva ha espletato una marcata azione di rimodellamento del paesaggio a Cerbaiolo, a Salto del Lupo e ad Est di Poggio Riguardio. Si tratta in tutti e tre i casi di cave attive di roccia nel sistema montuoso. Anche le cave dismesse si trovano nel sistema montuoso a Sud ed a Est di Collemontanino e sono ubicate in particolare ad Ovest di Poggio Riguardio, ad ovest di Molino della Fine ed a Est di Collemontanino.

### FORME DI DISSOLUZIONE

Le forme ed i processi di dissoluzione evidenziati nella carta geomorfologica sono legati sia al sistema di faglie che svincola il corpo litoide dai depositi quaternari, sia ai processi di dissoluzione delle acque all'interno dei travertini.

A sud-est del capoluogo, nei pressi del campo sportivo, è presente una voragine di forma sub circolare, la cui genesi è probabilmente connessa al crollo di una cavità sotterranea originatasi in seguito a processi di dissoluzione ad opera delle acque nei travertini.

Più a Nord, allineato secondo il sistema di faglie evidenziato nella carta geologica si trova il cratere interno allo stabilimento termale del capoluogo.

In corrispondenza del Botro della Cerbaiola, del Botro Solfanaia, del Botro la Fine e dell'impluvio presente ad Ovest dell'abitato di Casciana Terme sono state osservate alcune manifestazioni idrotermali e carsiche. Di quest'ultime, la più rilevante è ubicata marginalmente alla Strada Provinciale del Commercio in località la Fonte dove in corrispondenza dell'impluvio sono avvenuti ripetuti crolli, di areale limitato, imputabili alla presenza di un inghiottitoio carsico.

## **5 - GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DEI PRINCIPALI NUCLEI ABITATI**

In questo paragrafo sono riportate le caratteristiche geologiche del substrato ed i principali lineamenti geomorfologici rilevati in corrispondenza dei centri abitati, presenti all'interno del territorio comunale.

### **CASCIANA TERME**

L'abitato di Casciana Terme si sviluppa a quote comprese tra i 75 e 150 m s.l.m., in una zona di transizione tra i rilievi di tipo collinare e quelli di tipo montuoso. La gran parte del centro abitato ha come substrato geologico la formazione delle Argille e sabbie con travertini (qt). I terreni appartenenti a questa formazione, in particolar modo quando costituiti da bancate calcaree di alcuni metri di spessore, presentano ottime caratteristiche litotecniche.

In corrispondenza del contatto con la sottostante formazione delle Argille azzurre (p) i travertini si assottigliano. Sempre in prossimità del contatto le argille plioceniche possono presentare un contenuto naturale di acqua abbastanza elevato che ne deteriora le caratteristiche geomeccaniche. L'elevato grado di imbibizione delle argille è in questo caso dovuto all'alta conducibilità idraulica dei travertini sovrastanti. Per i motivi sopra esposti la fascia di transizione tra le qt e le p è caratterizzata dalla presenza di alcuni movimenti franosi, sia attivi che quiescenti, che ne sconsigliano l'utilizzazione per nuove espansioni.

Da un punto di vista geomorfologico è inoltre da evidenziare la presenza in prossimità del Campo Sportivo, ad Est del paese, di un'area depressa, denominata localmente "Cratere del Fichino", avente una forma circolare di diametro pari a 25-30 m la cui origine è da ricondursi ai fenomeni idrotermali che hanno caratterizzato e caratterizzano tutt'oggi l'area in esame.

Diverse sono le problematiche di natura geotecnica ed idraulica riguardanti la zona a Nord di Casciana Terme dove sono presenti insediamenti prevalentemente di tipo industriale. Tale zona, posta a valle del capoluogo, è ubicata sulla sinistra idrografica del Rio Caldana e ad Ovest della S.P. del Commercio; vi affiorano quasi esclusivamente depositi di origine alluvionale e, allontanandosi dal corso d'acqua, terreni appartenenti alla formazione delle argille azzurre.

(rischio idraulico)

### **S. ERMO**

Le formazioni affioranti sono rappresentate dai Conglomerati di trasgressione (cg) prevalenti a Sud ed a Ovest di Poggio d'Orazio, dalle Calcareni e sabbie ad Amphistegina (p1) e dalle Sabbie e sabbie argillose (p2); quest'ultime costituiscono il litotipo predominante in corrispondenza del centro abitato. Le suddette formazioni di età pliocenica hanno giacitura suborizzontale.

Ad Ovest e a Sud-Est di S. Ermo sono presenti due movimenti franosi di cui il primo quiescente ed il secondo attivo.

### CEPPATO

L'abitato di Ceppato si sviluppa prevalentemente sulla formazione pleistocenica dei Conglomerati di Ceppato (*qc*). Scendendo dalla sommità della cresta verso valle sono presenti le formazioni delle Sabbie di Nugola Vecchia (*q3*) e delle Sabbie ed argille ad Arctica (*q2*), appartenenti sempre al Pleistocene inferiore.

Alcuni fenomeni franosi attivi sono stati riconosciuti all'interno delle *q3*, a Nord della strada che attraversa il centro abitato.

### PARLASCIO

La gran parte dell'abitato di Parlascio sorge in corrispondenza di un esteso affioramento di Calcareni e sabbie ad *Amphistegina* (*p1*). Più a valle, rispettivamente a Sud e a Nord, sono presenti i contatti tra le *p1* e la formazione delle Argille azzurre (*p*) e delle Sabbie e sabbie argillose (*p2*). Il maggiore grado di erodibilità di queste due formazioni rispetto alle *p1* determina l'assetto morfologico esistente caratterizzato a Sud-Est e a Sud-Ovest di Parlascio dalla presenza di scarpate attive.

### COLLEMONTANINO

La frazione di Collemontanino, come quella di Ceppato, è ubicata in corrispondenza di una situazione di cresta morfologica dovuta alla diversa natura delle due formazioni che affiorano nell'area: a Nord-Est i Conglomerati di trasgressione (*cg*) che presentano giacitura suborizzontale e sono in discordanza sui terreni alloctoni e fortemente tettonizzati delle Argille e Calcari inferiori (*ac1*) che affiorano a Sud-Ovest dell'abitato.

Tutt'intorno sono presenti alcuni movimenti franosi di cui soltanto quello subito ad Est del centro abitato risulta attivo.

La sommità del rilievo, su cui si estende l'abitato di Collemontanino, è affetta da fenomeni di soliflusso generalizzato che si impostano all'interno della coltre superficiale delle "Argille e Calcari".

### GELLO MATTACCINO

Il piccolo nucleo abitato di Gello Mattaccino è ubicato sulla cresta di un rilievo costituito nella parte sommitale dai terreni appartenenti alla formazione del "Macigno" (*mg*) i cui strati immergono verso Sud-Ovest. A quote inferiori affiora la formazione più antica della Scaglia (*ce*).

Nel corso della presente indagine non sono stati evidenziati fenomeni di disequilibrio geomorfologico degni di rilievo.

### **6 - CARTA IDROGEOLOGICA**

La Carta Idrogeologica sintetizza i risultati degli approfondimenti condotti sui seguenti tematismi: l'andamento della falda freatica superficiale, lo sviluppo del reticolo drenante superficiale e la presenza di aree interessate in epoca storica da fenomeni di allagamento.

In essa sono rappresentati:

- le sorgenti
- i pozzi artesiani
- i pozzi romani o a sterro
- le principali linee di drenaggio superficiale
- I limiti delle aree alluvionate negli anni 1991-92-93

In tale carta è stata inoltre indicata l'estensione dell'Ambito B dei corsi d'acqua che risultano compresi tra quelli dell'Allegato 1 della D.C.R. 12/2000 (P.I.T.), qui riportati:

nome del corso d'acqua	codice	ambito
Botro di Caldana	PI268	AB
Fiume Cascina	PI713	AB
Torrente Ecina	PI2577	AB
Fosso Gello o Giunco Marino	PI1238	AB
Torrente Isola e Borra	PI2655	AB
Torrente La Fine	PI2609	A
Rio Piantegola	PI2257	AB
Fiume Tora	PI711	AB

Degli stessi corsi d'acqua non sono invece stati indicati gli Ambiti A1 e A2.

L'Ambito A1 ha infatti un'estensione talmente ridotta che la sua rappresentazione in carta, nella scala usata, non sarebbe chiaramente leggibile. Inoltre il ciglio di sponda naturale dei corsi d'acqua risulta in alcuni tratti visibilmente diverso dalla rappresentazione riportata nella CT.R. al 5.000. Nella carta geomorfologica sono state segnalate le variazioni più significative, ma in considerazione del fatto che non ovunque è stato possibile cartografare correttamente il nuovo ciglio, si è preferito non individuare l'Ambito A1 ritenendo che quando necessario tale distanza debba essere misurata direttamente sul posto. Stessa cosa dicasi per l'Ambito A2.

Nella stessa carta è stata evidenziata l'ubicazione e l'estensione della cassa di esondazione progettata dall'Amministrazione Provinciale di concerto con il Consorzio di Bonifica Fiumi e Fossi di Pisa. Tale cassa, la cui realizzazione è da poco terminata e della quale manca soltanto il collaudo formale, potrà contenere le piene critiche con tempo di ritorno ventennale e duecentennale.

L'opera di sbarramento è altresì in grado di contenere la piena millenaria (T.R. = 1000 anni).

## 6.1 - Aspetti idrogeologici

Nella Carta Idrogeologica sono ubicati sia i pozzi artesiani utilizzati dagli stabilimenti termali sia quelli ad uso privato. Sono altresì ubicati i pozzi a sterro, normalmente di uso privato.

Nei giorni compresi tra il 24 ed il 28 Aprile e tra il 5 Ottobre ed il 10 Novembre 1998 sono state condotte due campagne di misurazione del livello dell'acqua in tutti i pozzi a sterro censiti.

Tutti i dati raccolti sono stati memorizzati in un Database di cui riportiamo un estratto nella Tab. 1 che segue la presente relazione.

Dall'osservazione della carta idrogeologica risalta la concentrazione dei pozzi a sterro in corrispondenza del nucleo abitato di Casciana Terme dove la presenza di un letto argilloso alla base della formazione dei Travertini, favorisce l'instaurarsi di un acquifero freatico che emerge in superficie ai margini della stessa formazione.

I dati raccolti dimostrano che le acque termali entrano in contatto con l'acquifero freatico, risalendo dalle zone più profonde attraverso linee di frattura che bordano il complesso mesozoico: alcuni pozzi denotano infatti temperature anomale dell'acqua.

Nella stessa carta è rappresentato il limite della concessione mineraria e l'area di rispetto integrale dello stabilimento termale ubicato nell'abitato di Casciana. Dello stabilimento termale di San Leopoldo non è invece riportata alcuna delimitazione, essendo scaduta la concessione mineraria.

## **6.2 - Aspetti idrologici ed idraulici**

Nella porzione di territorio in cui affiorano sedimenti del mesozoico, tutti i corsi d'acqua riflettono con il loro andamento la direzione principale di faglia: NordOvest-SudEst e NordEst-SudOvest. Sono normalmente incassati e per questo anche portate eccezionali sono contenute nell'alveo.

Nella Carta Idrogeologica sono stati riportati i limiti delle aree alluvionate durante gli eventi verificatisi nell'Ottobre-Novembre 1991-1992-1993, come rilevati dall'Amm.ne Prov.le di Pisa.

I fenomeni di esondazione più importanti sono stati determinati dal Fiume Cascina ed in subordine dei suoi affluenti di sinistra: Botro della Muraiola e Rio Caldana.

Esondazioni di modesta entità sono state determinate anche dal Botro Giunco Marino e dal Torrente Tora, in prossimità della loro confluenza.

Le masse d'acqua esondate in occasione degli eventi sopra citati, si sono espanse lateralmente ai corsi d'acqua occupando superfici limitate, pressochè coincidenti con l'Ambito B definito dalla D.C.R. 12/2000: la presenza della scarpata di erosione fluviale evidenziata nella Carta Geomorfologica (TAVOLA B) ne ha infatti condizionato il deflusso.

I battenti d'acqua misurati in occasione degli eventi alluvionali e riportati in carta, dimostrano che il punto maggiormente fragile dal punto di vista idraulico è costituito dall'ansa immediatamente a monte della località Molino la Fraschetta dove il

restringimento di sezione dovuto alla presenza di un piccolo ponte causa fenomeni di rigurgito che in occasione delle alluvioni degli anni 91-93 è stato in grado di determinare battenti d'acqua considerevoli, dell'ordine di 4-5 m.

A monte di tale area è stata realizzata la prima delle casse di esondazione previste lungo il corso del Fiume Cascina. L'opera è di fatto completata pur non essendo ancora funzionante. Al momento in cui lo sarà, essa modificherà le condizioni di pericolosità della zona riducendone il rischio.

## **7 - CARTA DELL'ACCLIVITA'**

Vista la conformazione morfologica del territorio di Casciana Terme si è ritenuto opportuno individuare le seguenti classi di acclività:

0% < p < 15%  
15% < p < 25%  
25% < p < 35%  
35% < p < 75%  
75% < p < 100%

Adottando tali classi di pendenza si è voluto sostanzialmente distinguere la pianura alluvionale e le aree collinari dalle aree montuose. Mentre le prime sono caratterizzate da pendenze comprese generalmente tra lo 0 ed il 35%, le seconde presentano acclività variabili tra il 35 ed il 75%.

Si è inteso poi segnalare la soglia di pendenza pari al 25%, critica per i terreni argillosi, e quella pari al 75%, critica per le formazioni conglomeratiche.

Si sono trascurate le altre soglie di pendenza suggerite dalla D.C.R. 94/85 perchè non sono stati notati collegamenti significativi tra di esse ed i processi geomorfologici rilevati sul territorio.



## 8 - CARTA LITOTECNICA

Le caratteristiche dei terreni affioranti sono state esaminate da un punto di vista geotecnico prendendo in esame la loro composizione mineralogica, il tipo di stratificazione, lo stato di fratturazione e degradazione, la granulometria ed il grado di cementazione. Le unità litostratigrafiche sono state accorpate in virtù di un comportamento meccanico omogeneo, indipendentemente dalla loro collocazione geometrica (ad esempio nella unità litotecnica 5 sono state inserite le seguenti formazioni: *g4, ce, ac1, ac2, p1 e qt*).

Per l'individuazione delle diverse Unità Litotecniche si è fatto riferimento alla metodologia messa a punto per la redazione degli strumenti cartografici del P.T.C. della Provincia di Pisa, opportunamente modificata per tener conto delle specificità del territorio comunale di Casciana Terme. In particolare si è ritenuto opportuno distinguere all'interno delle formazioni di consistenza lapidea due classi (la I e la II) in funzione del diverso grado di fratturazione ed alterazione.

Le unità litostratigrafiche affioranti sono state così raggruppate in 8 Unità Litotecniche, ognuna di esse contraddistinta da un numero romano.

**Classe I (formazioni coerenti di elevata resistenza)** - vi sono state inclusi i litotipi più competenti quali *g1, g2, g3 e cg<sub>v</sub>*;

**Classe II (formazioni coerenti di media resistenza)** - vi sono state inserite quelle formazioni di consistenza lapidea (*g6, mg, abr, fc*) più alterate e/o tettonizzate;

**Classe III (formazioni semicoerenti conglomeratiche)** - terreni a granulometria grossolana, costituiti in prevalenza da ciottoli, e caratterizzati da un grado variabile di cementazione (*cg* e *qc*);

**Classe IV (formazioni incoerenti sabbiose)** - litotipi più francamente sabbiosi (*q3, pc* e *at*), presenti in affioramenti abbastanza limitati all'interno del territorio comunale;

**Classe V (formazioni coerenti di scarsa resistenza)** - in questa classe sono state incluse tutte quelle formazioni che si presentano cementate ma scarsamente compatte o costituite da un'alternanza di litotipi con caratteristiche geomeccaniche sensibilmente differenti (*g4, ce, ac1, ac2, p1 e qt*).

Per i litotipi prevalentemente argillosi sono state individuate due classi litotecniche in funzione della presenza o meno di una significativa frazione sabbiosa all'interno del deposito.

**Classe VI (formazioni pseudocoerenti argilloso-sabbiose)** - terreni a granulometria mista appartenenti alle formazioni *q2, p2*, ed *a*;

**Classe VII (formazioni pseudocoerenti argillose ed accumuli detritici delle Calcareni ad Anphistegina e dei Travertini)** - sono inseriti in questa classe esclusivamente i terreni appartenenti alle formazioni *p* e *dt1*;

**Classe VIII (Accumulo di materiale rimaneggiato)** - identifica tutte quelle situazioni caratterizzate da potenziali fenomeni di instabilità individuate nella Carta Geomorfologica quali le aree interessate da processi di dissesto attivo o quiescente, i depositi di cave ed i laghi.

Per l'approfondimento delle caratteristiche litologiche si rimanda alla descrizione delle diverse unità stratigrafiche.

### **8.1 - Sondaggi e dati di base**

Per la definizione delle caratteristiche litotecniche dello spessore di terreno, a partire dal piano campagna, significativo ai fini della pianificazione urbanistica, sono stati utilizzati i risultati delle indagini geognostiche eseguite per conto del Comune di Casciana Terme, nell'ambito di studi a carattere generale e delle indagini geologico-tecniche condotte per conto di privati.

Le indagini eseguite da privati in periodi precedenti al Giugno 1994 sono state consultate presso l'Archivio della Provincia di Pisa mentre, per i lavori svolti successivamente, si è fatto riferimento alle pratiche di concessione edilizia consultate presso l'Ufficio Tecnico Comunale.

Nell'ALLEGATO 1 è riprodotta la copia dei certificati relativi a sondaggi, saggi, analisi di laboratorio e prove penetrometriche statiche e dinamiche, effettuati all'interno del territorio comunale: la loro ubicazione è indicata nella cartografia allegata (TAVOLA E).

Nella Tab. 2 che segue è riportato un estratto del Database associato alla Carta Litotecnica, strutturato per la necessità di disporre di un agile strumento di archiviazione e di reperimento della documentazione disponibile.

### **8.2 - Aspetti particolari per le zone sismiche**

L'unico terremoto che in epoca storica ha interessato in misura significativa il territorio comunale di Casciana Terme è quello che nel 1846 (14 Agosto) ha avuto epicentro a Orciano Pisano. Il Borri riporta che in tale occasione le acque termali di Casciana T. subirono un "temporaneo inalbamento e una mutazione notevole nei caratteri fisici".

Dal *Catalogo dei Forti Terremoti in Italia*, redatto dall'Istituto Nazionale di Geofisica (Fig.2) risulta che l'intensità locale registrata nel territorio comunale di Casciana Terme è pari al VII-VIII° (Ceppato e Sant'Ermo) della scala Mercalli.

Gli unici documenti storici degli effetti indotti da tale terremoto sul territorio comunale di Casciana Terme sono costituiti da (?):

- TABANI G. *Del terremoto accaduto in Toscana il 14/8/1846* - Pubblicato a Pisa nel 1846
- PILLA L. *Historia del terremoto che ha devastato i paesi della costa Toscana il dì 14/8/46*. Ristampa anastatica - Sala bolognese 1985.

Nessun altro terremoto ha prodotto una intensità superiore al VII-VIII° e per questo il Comune di Casciana Terme è stato inserito nella 2° categoria sismica come definita dalla L. n°64 del 2/2/74.

In base al valore convenzionale della massima accelerazione attesa (inferiore a 0,2g), lo stesso comune risulta inserito nella Classe 3 definita dalla D.C.R. 94/85.

Gli effetti dei fenomeni sismici che in tale situazione si possono presentare riguardano esclusivamente fenomeni di instabilità per *cedimenti e cedimenti differenziali* e fenomeni di instabilità per *frane*.

Relativamente alla prima fenomenologia abbiamo segnalato come suscettibili le alluvioni recenti (*a*) in quanto costituite da limi e argille soffici, tutte le coltri di terreno rimaneggiato quali sono i corpi di frana, i terreni di riempimento delle cave, i depositi sul fondo dei laghi ed gli accumuli detritici di disfacimento di formazioni litoidi. Infine sono state ritenute suscettibili di tale fenomenologia tutte le fasce di terreno al contatto tra litotipi con caratteristiche meccaniche marcatamente diverse tra loro.

Relativamente alla possibilità che sotto sollecitazione sismica si inneschino fenomeni franosi, si segnala la pericolosità di tutte le aree già riconosciute come frane attive, quiescenti ed i soliflussi.

## **9 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA**

La pericolosità geomorfologica del territorio comunale è stata valutata facendo riferimento alle classi di cui al punto 3.1 della D.C.R. 94/85 ed agli indirizzi contenuti nell'art. 5 del P.T.C. provinciale.

Nelle Tavole è riportata una doppia legenda che consente di valutare la pericolosità geomorfologica del territorio secondo entrambe le normative sopra citate. Tra le due quella impostata secondo i criteri indicati nel P.T.C. consente di apprezzare con maggior dettaglio le diverse situazioni di pericolosità in quanto le sottoclassi, individuate all'interno delle classi 3 e 4, meglio esprimono le diverse problematiche rilevate sul territorio.

Il grado di pericolosità è stato individuato, per singole aree, sulla base degli elementi di conoscenza a disposizione, sintetizzati nelle carte di base precedentemente descritte.

La carta di pericolosità geomorfologica è stata ottenuta per successive fasi di lavoro, integrando le possibilità di analisi degli strumenti GIS con le valutazioni ed i riscontri effettuati a più riprese sul territorio comunale.

I criteri di analisi utilizzati nella fase di elaborazione automatica hanno portato alla generazione delle classi di pendenza dal modello digitale del terreno, all'unione di queste con la copertura litotecnica e all'attribuzione finale di classi di pericolosità.

I risultati così ottenuti sono stati successivamente verificati attraverso puntuali controlli sul terreno, ritenendo che la mera sovrapposizione delle classi di pendenza con quelle litotecniche non possa esprimere il reale grado di pericolosità del territorio.

Così, ad esempio, nelle situazioni in cui aree a bassa o irrilevante pericolosità (spesso di dimensioni estremamente ridotte) risultavano contenute all'interno di zone a pericolosità media e/o adiacenti a zone ad elevata pericolosità abbiamo optato per pericolosità medie o medio-basse, attribuendo così un peso non solo alle classi litotecniche ed alle pendenze attribuite ad ogni areale ma anche al contesto geologico e geomorfologico circostante.

Per lo stesso motivo intorno agli areali cui è stata attribuita la classe 4a o 4b per la presenza di fenomeni di dissesto, è stata apposta una fascia di rispetto, di estensione massima pari a 10 m, cui è stata assegnata la classe 3b.

### **Classe 1 (pericolosità irrilevante)**

Vi sono inserite alcune aree di dimensioni estremamente ridotte con pendenze inferiori al 15% ed in cui affiorano terreni appartenenti alla Classe Litotecnica I.

### **Classe 2 (pericolosità bassa)**

E' stata assegnata a quelle porzioni limitate di territorio con pendenze sempre inferiori al 15% ed in cui sono presenti terreni appartenenti alle Classi Litotecniche II, III, IV e V.

### Classe 3 (pericolosità media)

Presenta pericolosità media la gran parte del territorio comunale; sulla base di quanto proposto nel P.T.C. tale classe è stata suddivisa in due sottoclassi a grado di pericolosità crescente, nell'ordine la 3a e la 3b.

Sottoclasse 3a - è stata attribuita a quelle zone dove affiorano formazioni argillose ed argilloso-sabbiose (Classi Litotecniche VI e VII) con pendenze inferiori al 15%; vi ricadono inoltre le aree acclivi con caratteristiche geomorfologiche, stratigrafiche, litotecniche favorevoli alla stabilità e con stratificazione a reggipoggio: in esse i fenomeni franosi, pur possibili, coinvolgono porzioni di territorio di ampiezza limitata. Vi sono comprese anche le aree di fondovalle morfologicamente non depresse e con sottosuolo eterogeneo.

Sottoclasse 3b - in essa ricadono le aree acclivi con caratteristiche geomorfologiche, stratigrafiche, litotecniche sfavorevoli alla stabilità e con stratificazione a franapoggio: in esse i fenomeni franosi si manifestano coinvolgendo ampie porzioni di territorio e di sottosuolo. Le formazioni coerenti di scarsa resistenza (Classe Litotecnica V) sono inserite in questa sottoclasse già a partire da pendenze superiori al 15% in quanto caratterizzate da una scarsa stabilità per la presenza di superfici di discontinuità.

Vi sono comprese anche le testate degli impluvi principali su formazioni argillose e le aree depresse e zone di pianura alluvionale con prevalenza di terreni compressibili a bassa resistenza penetrometrica statica.

Vi ricadono infine anche le aree interessate da fenomeni di soliflusso.

### Classe 4 (pericolosità elevata)

Sono inserite in classe 4 tutte quelle situazioni caratterizzate dalla presenza di fenomeni di dissesto (Classe Litotecnica VIII) indipendentemente dalla pendenza del versante. Anche in questo caso sono state seguite le indicazioni del P.T.C. individuando una sottoclasse 4a (fenomeni quiescenti) ed una sottoclasse 4b (fenomeni attivi e laghi).

Sottoclasse 4a – aree coinvolte in passato da fenomeni franosi che attualmente risultano in condizioni di quiescenza o di inattività (paleofrane), ma le cui caratteristiche geomorfologiche sono tali da non poter escludere una ripresa generalizzata dell'attività in concomitanza di eventi sismici, di eventi meteorici di particolare importanza o per effetto di interventi antropici.

Vi sono inoltre comprese le zone di pianura alluvionale con terreni molto compressibili a resistenza penetrometrica statica bassa o nulla.

Sottoclasse 4b – riguarda le aree interessate da fenomeni di erosione e sedimentazione (laghi, alvei fluviali, inghiottitoi carsici) e da dissesti attivi, quali frane.

## **10 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA**

Sono state redatte due distinte carte della pericolosità idraulica: l'una seguendo i criteri proposti dal P.T.C. provinciale (art. 7) e l'altra attenendosi ai criteri proposti dal P.I.T. regionale (art. 80). Ne conseguono classificazioni diverse dalle quali discendono diverse condizioni alla trasformazione.

Per la definizione delle classi di pericolosità si rimanda alla lettura delle legende riportate nelle singole carte.

Per tener conto inoltre della recente realizzazione di una cassa di esondazione lungo il corso del Fiume Cascina, della quale è in corso il collaudo formale, ed il cui funzionamento modificherà le condizioni di pericolosità di una parte del territorio che si estende a valle, è stata prodotta una ulteriore carta di pericolosità seguendo i criteri proposti dal P.T.C. e tenendo conto degli effetti di tale cassa.

## **11 - VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA**

La Carta di Vulnerabilità è stata elaborata partendo dalle indicazioni contenute nel P.T.C. della Provincia di Pisa e cercando di valutare i fenomeni nel loro complesso. Anche in questo caso, la cartografia risultante dall'elaborazione eseguita in modo automatico è stata verificata nel corso di successivi e puntuali rilievi effettuati sul terreno.

Nella valutazione della vulnerabilità è stata considerata, oltre a quella classica "verticale", anche la trasmissione "orizzontale" delle sostanze in soluzione che permette di valutare come eventuali inquinanti possano infiltrarsi non solo in adiacenza al luogo di contatto con il suolo ma anche a distanza da esso. Ciò risulta possibile in corrispondenza di versanti in cui affiorano litotipi a bassa permeabilità che favoriscono il ruscellamento superficiale o di pianure alluvionali in cui eventuali sostanze siano prese in carico dal reticolo idrografico minore e trasportate in zone più permeabili e quindi vulnerabili.

Alle aree collinari prossime alle zone di fondovalle non è mai stata attribuita la classe di Vulnerabilità 1. Infatti, una formazione argillosa affiorante al margine della pianura alluvionale, proprio in virtù di un parametro di infiltrazione sicuramente basso, favorisce il ruscellamento superficiale per cui un eventuale inquinante scorrendo in superficie si infiltrerebbe poco più a valle al contatto tra i depositi alluvionali ed i rilievi collinari.

In virtù di tali considerazioni, le classi di vulnerabilità identificate per le zone di fondovalle risultano generalmente elevate ad eccezione dei depositi di fondovalle dei rii minori.

Ai versanti collinari che circondano l'abitato di Casciana Terme e sui quali affiorano formazioni litoidi le cui strutture immergono verso il nucleo abitato, è stata attribuita la Classe 3b di Vulnerabilità in virtù del fatto che la circolazione superficiale e sotterranea può interferire con quella profonda dell'impianto termale disposto a valle. Nella stessa classe sono state inserite quattro zone in cui sono presenti manifestazioni idrotermali e che per questo sono state ritenute vulnerabili.

Le aree golenali dei principali corsi d'acqua, sono state considerate ad elevata vulnerabilità, classe 4a, in quanto ospitano falde freatiche direttamente connesse con le acque superficiali.

La Classe 4a è stata attribuita agli affioramenti di Travertino in quanto le acque freatiche che circolano al loro interno mostrano segni di miscelamento con le acque termali e possono essere per questo veicolo di inquinamento di una risorsa essenziale.

La classe di vulnerabilità 4b è stata attribuita ai corsi dei fiumi ed ai laghi, in quanto la risorsa idrica è esposta e possono ipotizzarsi tempi estremamente bassi di penetrazione e di propagazione in falda di eventuali inquinanti. Nella stessa classe sono stati inseriti i due crateri termali e l'inghiottitoio carsico presente al margine dell'abitato di Casciana Terme, in località La Fonte.

Nella carta di Vulnerabilità Idrogeologica sono stati evidenziati l'estensione della concessione mineraria delle Terme di Casciana e delle Terme di San Leopoldo. E' stata evidenziata anche l'area di rispetto integrale e l'area di protezione primaria (cui corrisponde un tempo di sicurezza di 60 giorni), così come definite dal Dott. Giuntini per conto della Società Terme di Casciana nell'ambito del "*Progetto di adeguamento concessione mineraria – Art.31 – L.R. 86/94*" elaborato nel Febbraio 2000.



## **12 - FRAGILITA' DEL TERRITORIO E CONDIZIONI ALLA TRASFORMABILITA'**

Nessuna trasformazione del territorio può prescindere dalla conoscenza e dalla accettazione delle limitazioni naturali che ne diminuiscono la potenziale trasformabilità.

Per questo abbiamo riunito in un'unica tavola tematica tutte le aree "fragili" dalla cui presenza derivano alcune condizioni alla trasformabilità (TAVOLA UNICA fuori testo).

Sono state distinte le aree fragili per motivi geomorfologici da quelle fragili per motivi idraulici ed infine le aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico, in quanto ognuna di tali categorie condiziona diversamente l'uso del territorio.

### **Fragilità geomorfologica**

In primo luogo è necessario tener conto della fragilità geomorfologica di quelle aree dove gli agenti morfodinamici sono attivi o dei quali non è comunque certa l'inattività.

Al margine della placca di travertino sulla quale si sviluppa l'abitato di Casciana Terme, sono numerosi i fabbricati affetti da problemi di lesionamento che possono essere ricondotti all'assetto stratigrafico del corpo di travertini il cui comportamento geomeccanico non è omogeneo risentendo delle fitte ed irregolari alternanze con le argille e della presenza di forme di dissoluzione colmate da prodotti di alterazione, soffici. La situazione è aggravata in corrispondenza delle zone marginali degli affioramenti di travertino verificandosi qui anche il contatto tra i travertini e le argille azzurre stratigraficamente sottostanti. La disomogeneità litologica che caratterizza tali affioramenti favorisce, sotto l'applicazione di carichi anche modesti, cedimenti differenziali. Questa situazione di fragilità è segnalata nelle Carte di Pericolosità Geomorfologica con una Classe 3a che ha il senso di indirizzare le indagini in fase di progettazione verso indagini di dettaglio ed il progetto verso soluzioni fondazionali adeguate.

Le argille azzurre, peraltro molto estese nel territorio comunale, sono costellate di frane attive e quiescenti di estensione superficiale assai diversa e, al di fuori di queste, normalmente sono affette da processi di soliflusso ed erosione in corrispondenza degli impluvi. Per la maggior parte i processi morfodinamici sono pellicolari e coinvolgono un esiguo spessore di terreno anche quando occupano estese superfici.

I fenomeni sopra descritti sono il risultato dei mutamenti agrotecnologici avvenuti negli ultimi anni che hanno accelerato in modo consistente il disordine idraulico ed i processi erosivi sui versanti argillosi, in seguito alla specializzazione delle colture ed alla cancellazione del reticolo drenante minore.

Anche il Versante ad Est del crinale che congiunge Parlascio e Ceppato è caratterizzato dalla presenza di una spessa coltre detritica al cui interno sono particolarmente numerosi i fenomeni di dissesto tra cui, oltre ad un soliflusso generalizzato, scarpate e frane sia attive che quiescenti.

Un altro elemento di fragilità è costituito dalla fratturazione, quando associata ad una stratificazione a franapoggio e su pendenze elevate: essa caratterizza le formazioni litoidi che affiorano prevalentemente nella porzione centrale del territorio comunale, in corrispondenza dei rilievi più elevati.

Alle aree in frana attiva ed alle frane quiescenti è stata attribuita la classe 4 di pericolosità (4a e 4b). Alle altre zone, affette da processi morfologici minori (soliflusso, erosione concentrata), o fragili per effetto della fratturazione, è stata attribuita la classe 3b. Anche dove non sono stati riconosciuti processi morfologici la pericolosità è stata giudicata media (sottoclasse 3a) per un'insita predisposizione al dissesto.

Al fine di tutelare e, se possibile, favorire il recupero della stabilità nelle aree fragili cui corrispondono livelli di pericolosità geomorfologica pari alle classi 3b, 4a e 4b si definiscono le seguenti condizioni alla trasformabilità:

- è da evitare la realizzazione di sbancamenti e riporti consistenti;
- è da evitare la realizzazione di laghetti per l'accumulo di acqua;
- è da evitare la realizzazione di smaltimenti di liquami per subirrigazione, di fertirrigazioni e di spandimenti di acque vegetative;
- gli interventi strutturali di tipo conservativo devono essere finalizzati anche alla eliminazione o mitigazione del livello di rischio accertato ed assicurare il massimo ottenibile consolidamento e la più efficace messa in sicurezza;
- la possibilità di realizzare nuovi interventi è subordinata alle condizioni poste da una verifica puntuale della pericolosità e da un progetto sulla mitigazione dello stato di rischio accertato.

### Fragilità idraulica

Le aree fragili dal punto di vista idraulico hanno estensione limitata coincidendo con le aree golenali e con strette fasce di terreno prossime ai corsi d'acqua che hanno normalmente alvei incisi.

In tali zone, individuate dalle Classi di Pericolosità Idraulica 4b, 4a e 3b sono da evitare:

- nuovi insediamenti e nei casi di demolizione e ricostruzione si dovrà evitare di localizzare l'intervento di ricostruzione ad una distanza minore di quella originaria dal corso d'acqua che determina il rischio;
- dovrà essere valutata la opportunità di sopraelevare il piano di calpestio dei locali al piano terra e stabilita l'entità della sopraelevazione in modo da garantire la messa in sicurezza dei manufatti;
- gli interventi strutturali di tipo conservativo devono essere finalizzati anche alla eliminazione o mitigazione del livello di rischio accertato ed assicurare la più efficace messa in sicurezza;

- la possibilità di realizzare nuovi interventi è subordinata alle condizioni poste da una verifica puntuale della pericolosità e da un progetto sulla mitigazione dello stato di rischio accertato.

### Fragilità per vulnerabilità idrogeologica

Anche per le aree a vulnerabilità elevata si stabiliscono alcune limitazioni alla trasformabilità.

Nelle zone con vulnerabilità elevata, corrispondente alle classi 4b e 4a, sono da evitare:

- tutte le attività vietate dal Dlgs 152/99

Nelle aree a vulnerabilità medio elevata, corrispondente alla Classe 3b è da evitare:

- la realizzazione di smaltimenti di liquami per subirrigazione, di fertirrigazioni e di spandimenti di acque vegetative;
- la realizzazione di laghi di accumulo di liquami, di strutture interrato di deposito o magazzinaggio di prodotti chimici e simili.

All'interno dei perimetri delle concessioni minerarie dei due stabilimenti termali di Casciana Terme e di San Leopoldo, come pure all'interno dell'areale sotteso dall'isocrona dei 60 giorni dovranno essere rispettate le normative regionali da cui discendono.

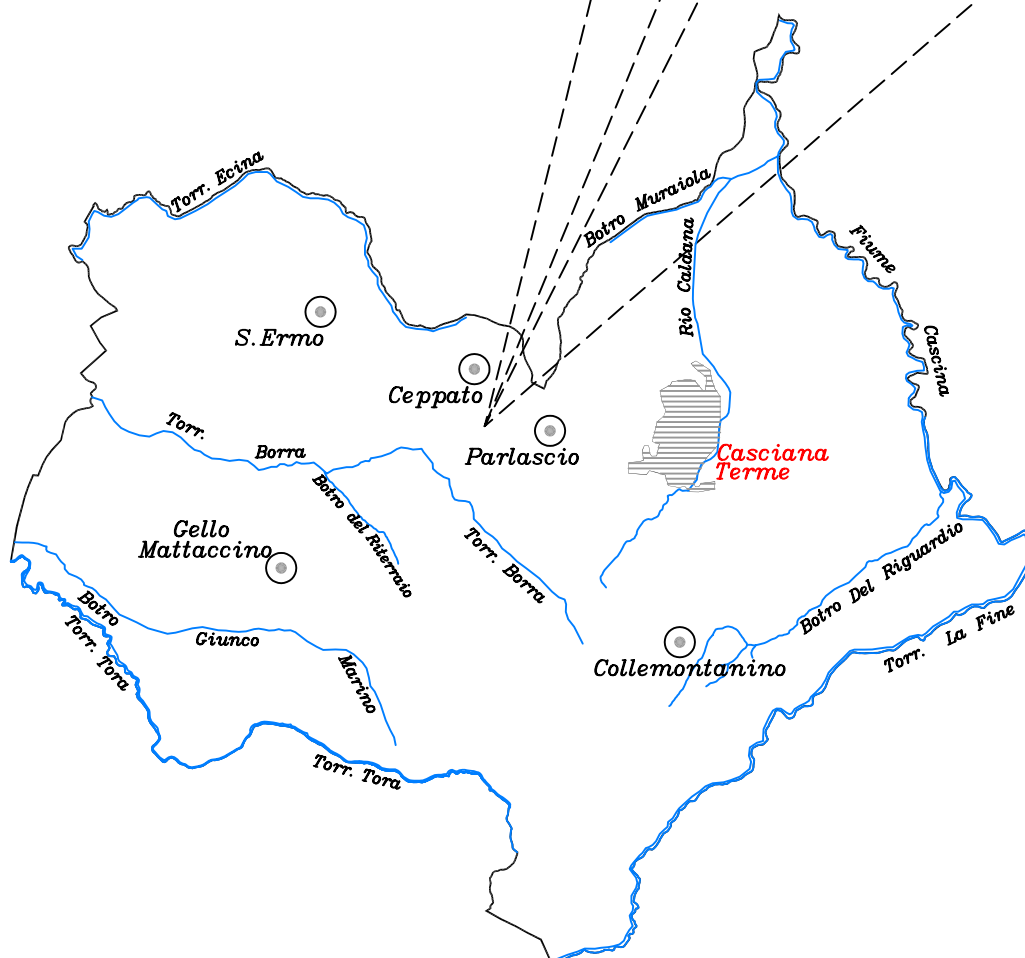
Geol. Francesca Franchi

Geol. Emilio Pistilli

Pontedera, Giugno 2003

## Estratto dal Database dei pozzi per acqua

Numero
Località
Tipologia
Utilizzo
Profondità (m)
Quota p.d.c. (s.l.m.)
Data I° controllo
Livello I° controllo
Quota I° controllo
Data II° controllo
Livello II° controllo
Quota II° controllo
Escursione
Note



**Tabella 1**

Num.	Località	Tipologia	Utilizzo	Prof.	Quota pdc	Data_1	Livello_1	Quota_1	Data_2	Livello_2	Quota_2	Escursione	Note
1	M.no La Fraschetta	Sterro	Irriguo	9,1	45	27/4/98	-1,2	43,8	10/05/1998	-2,5	42,5	-1,3	
2	M.no La Fraschetta	Sterro	Irriguo	5,75	45	27/4/98	-3,2	41,8	10/05/1998	-4,1	40,9	-0,9	
3	M.no La Fraschetta	Sterro	Irriguo	7	45	27/4/98	-3,5	41,5	10/05/1998	-4,7	40,3	-1,2	
4	M.no La Fraschetta	Sterro	Domestico	24	47	27/4/98	0,6	47,6	10/05/1998	0	47	-0,6	acqua ferrosa, odora di limo
5	Giuncaio	Sterro	Dom-Irr	7	50	27/4/98	-2,2	47,8	10/05/1998	-2,75	47,25	-0,55	Sul fondo argille sabbiose colore nocciola
6	Giuncaio	Sterro	Dom-Irr	11,5	45	27/4/98	-0,85	44,15	10/05/1998	-1,5	43,5	-0,65	
7	Giuncaio	Sterro	Domestico	4,9	44	27/4/98	-0,55	43,45	10/05/1998	-1,7	42,3	-1,15	Argille grigie sul fondo
8	Giuncaio	Sterro	Domestico	6	46	27/4/98	-1,2	44,8	10/05/1998	-1,9	44,1	-0,7	
9	Giuncaio	Sterro	Domestico	7	46	27/4/98	-0,65	45,35	10/05/1998	-1,7	44,3	-1,5	
10	Giuncaio	Sterro	Domestico	3,6	54	27/4/98	-1,6	52,4	10/05/1998	-1,7	52,3	-0,1	
11	Giuncaio	Sterro	Abbandonato	2,5	54	04/01/1998	-1,1	52,9	10/05/1998	-1	53	0,1	
12	Giuncaio	Sterro	Domestico	10	53	27/4/98	-1,9	51,1	10/05/1998	-3,2	49,8	-1,3	
13	C. Taverna	Sterro	Irriguo	10,7	54	27/4/98	-3,1	51,9	10/05/1998	-4,8	49,2	-1,7	Sabbie gialle fini
14	C. Taverna	Sterro		0	54								Non Ispezionabile
15	C. Ospedale	Sterro	Domestico	8	51	27/4/98	-5,5	45,5	10/07/1998	-6,2	44,8	-0,7	
16	Le Muraiole	Sterro	Domestico	3,5	51	27/4/98	-0,65	50,35	10/07/1998	-0,55	50,45	0,1	
17	Le Muraiole	Sterro	Irriguo	3,5	50	27/4/98	-1,3	48,7	10/07/1998	-1,8	48,2	-0,5	Ex sorgente
18	Le Muraiole	Sterro	Irriguo	14	52								Non Ispezionabile
19	Le Lenze	Sterro	Irriguo	11	46	28/4/98							Non Ispezionabile
20	Prunetta	Sterro	Domestico	6	52	28/4/98	-3,5	48,5	10/07/1998	-0,25	51,75	3,25	Livello sabbioso a 3m e torba sul fondo

Num.	Località	Tipologia	Utilizzo	Prof.	Quota pdc	Data_1	Livello_1	Quota_1	Data_2	Livello_2	Quota_2	Escursione	Note
21	C. Servioliola	Sterro	Abbandonato	8	59	27/4/98	-2,5	56,5	10/08/1998	-3,6	55,4	-1,1	
22	C. Servioliola	Sterro	Abbandonato	5,5	65	27/4/98	-2,5	62,5	10/08/1998	-2,1	62,9	0,4	
23	Cont. Querce al Pino	Sterro	Irriguo	5	61	28/4/98	-0,9	60,1	10/07/1998	-1,25	59,75	-0,35	
24	Nocino	Sterro	Domestico	10	64				11/10/1998	-2,6	61,4		
25	M.no Nuovo	Sterro	Irriguo	5	60				11/10/1998	-1,2	58,8		
26	Casciana terme	Sorgente		0	0								Abbandonata, non ispezionabile
27	Casciana Terme	Sterro	Irriguo	0	95				11/10/1998	-1,9	93,1		
28	Casciana Terme	Sterro	Domestico	8	95				11/10/1998	-0,9	94,1		
29	Casciana Terma	Sterro	Irriguo	5	100				11/10/1998	-2,35	97,65		
30	Casciana Terme	Sterro	Irriguo	2,5	102					-0,25	101,75		
31	Casciana Terme	Sterro	Irriguo	4	95					-2,15	92,85		
32	CascianaTerme	Sterro	Irriguo	0	94								Non ispezionabile
33	Casciana Terme	Sterro	Irriguo	5	100				11/10/1998	-1,85	98,15		
34	Casciana Terme	Sterro	Domestico	4	96				11/10/1998	-2	94		
35	Casciana Terme	Sterro	Domestico	4,2	97				11/10/1998	-2,7	94,3		
36	Casciana Terme	Sterro	Dom-Irr	3,5	99					-2	97		
37	Casciana Terme	Sterro	Dom-Irr	8	102					-5	97		
38	Casciana Terme	Sterro	Dom-Irr	3	99				11/10/1998	-1,2	97,8		Diam.110, Cementato
39	Casciana Terme	Sterro	Domestico	6	104				11/10/1998	-1,3	102,7		Diam. 120, mc 0.05, non cementato
40	Casciana Terme	Sterro	Domestico	6	110					-4,8	104,2		Diam.120, 0.01 mc

Num.	Località	Tipologia	Utilizzo	Prof.	Quota pdc	Data_1	Livello_1	Quota_1	Data_2	Livello_2	Quota_2	Escursione	Note
41	Casciana Terme	Sterro	Dom-Irr	20	88				11/10/1998	0	0		Non Ispezionabile
42	Casciana Terme	Sterro	Domestico	15	92				11/10/1998	0	0		Asciutto
43	Casciana Terme	Sterro	Domestico	3	97					-0,8	96,2		Diam.100, 0.1 mc, battuto infisso
44	Casciana Terme	Sterro		0	102								Non Ispezionabile
45	Casciana Terme	Sterro	Domestico	4	101				11/10/1998	0	101		
46	Casciana Terme	Sterro	Domestico	6	111				11/10/1998	-4,2	106,8		diam.80, q. 1mc, non cementato
47	Casciana Terme	Sterro	Domestico	5	110				11/10/1998	-2,5	107,5		Diam.150, q. 1mc, circolare
48	Casciana Terme	Sterro	Domestico	4,5	105				11/10/1998	-2,5	102,5		Diam. 120, q.0.4 mc
49	Casciana Terme	Sterro		0	0				11/10/1998	0	0		Due pozzi non ispezionabili
50	Casciana Terme	Sorgente	Irriguo	0	88	28/4/98			11/10/1998	0	0		Sorgente di contatto
51	Casciana Terme	Sterro	Irriguo	6,5	110	28/4/98	-3,9	106,1	10/07/1998	-3,8	106,2	0,1	Riduzione della portata dopo i lavori alle fognature
52	Casciana Terme	Sterro	Irriguo	6	110				11/10/1998	-2,3	107,6		Diam 120, q. 40/50 l/giorno, Infisso non cementato
53	Casciana Terme	Sterro	Domestico	6,5	105				11/10/1998				Diam. 80, Mc/Giorno 0.040, non ispezionabile
54	Casciana Terme	Sterro	Domestico	8	108				11/10/1998	-3,95	104,05		Diam 100, 0.2 mc, trivellato
55	Casciana Terme	Sterro	Domestico	6,5	107				11/10/1998	-4,4	102,6		Diam. 100
56	Casciana Terme	Sterro	Domestico	10	106				11/10/1998	0	0		Diam.500, 0.05mc, non ispezionabile
57	Casciana Terme	Sterro	Domestico	8	107				11/10/1998	-3,45	103,55		Diam. 80, 0.01mc
58	Casciana Terme	Sterro	Domestico	8	110				11/10/1998	-4	106		Diam. 100, 0.05 mc
59	Casciana Terme	Sterro	Domestico	5	112				11/10/1998	-2,35	109,65		Diam. 100, 0.05 mc
60	Casciana Terme	Sterro	Domestico	6	107				11/10/1998	-2,7	104,3		Diam. 50, 0.1 mc

Num.	Località	Tipologia	Utilizzo	Prof.	Quota pdc	Data_1	Livello_1	Quota_1	Data_2	Livello_2	Quota_2	Escursione	Note
61	Casciana Terme	Sterro	Domestico	7	106				11/10/1998	-3,85	102,15		Diam. 300, 0.3mc
62	Casciana Terme	Sterro	Domestico	2,7	103				11/10/1998				Diam.180, q. 0.5 mc, non ispezionabile
63	Casciana Terme	Sorgente		0	98	28/4/98							Emergenza captata in cisterna
64	Casciana Terme	Sterro	Domestico	6	97				11/10/1998	-2,65	94,35		Diam.100, 1 mc
65	Casciana Terme	Sterro	Irriguo	8	96				11/10/1998	-1,7	94,3		Diam. 80, q. 2 mc, trivellato
66	Casciana Terme	Sterro	Irriguo	8	95				11/10/1998	-1,35	93,65		
67	Casciana Terme	Sterro	Domestico	6	86				11/10/1998	-1,2	84,8		Diam.120, 0.001mc, dato non attendibile in quanto nel pozzo vengono convogliate altre acque.
68	Casciana Terme	Sterro	Irriguo	7,7	114	28/4/98	-3,9	110,1	10/07/1998	-3,85	110,15	-0,05	
69	Casciana Terme	Sterro	irriguo	4,6	116	28/4/98	-2,2	113,8	10/07/1998	-1,9	114,1	0,3	
70	Casciana Terme	Sterro	Abbandonato	6,3	115	28/4/98	-2	113	10/07/1998	-1,85	113,15	0,15	
71	Casciana Terme	Sterro	Domestico	8	125				11/10/1998	-1,75	123,25		Diam. 120, q. 0.05 mc, trivellato
72	Casciana Terme	Sterro	Domestico	5,8	113	24/4/98	-5,45	107,65	10/07/1998	-5,4	107,6	-0,05	
73	Casciana Terme	Sterro	Irriguo	6	115	24/4/98	-5,4	109,6	10/07/1998	-5,4	109,6	0	Diam.100, q. 1 mc. Costante durante l'anno, si ha infiltrazione di acqua a 22°
74	Casciana Terma	Sterro	Irriguo	3	115	24/4/98							Diam 120, q.0.5 mc, non cementato, non ispezionabile, proprietà del Comune utilizzato per la serra
75	Casciana Terme	Sterro	Irriguo	8	115	24/4/98	-5,4	109,6	10/07/1998	-5,4	109,6	0	Ex pozzo romano su sorgente, in passato utilizzato per l'intero paese
76	Casciana Terme	Sterro	Domestico	3	110				11/10/1998	-1	109		
77	Casciana Terme	Sterro	Domestico	8	110				11/10/1998	-0,6	109,4		Diam. 200, q.0.05mc, infisso
78	Casciana Terme	Sterro	Irriguo	13	108	28/4/98	-0,5	107,5	10/07/1998	-0,3	107,7	0,2	Torba sul fondo fuoriesce dal troppo pieno, misura successiva livello -0.45
79	Casciana Terme	Sterro	Domestico	2	105	28/4/98	-0,7	104,3	10/07/1998	-0,3	104,7	0,4	
80	Casciana Terme	Sterro	Domestico	2	105				11/10/1998				Diam.210, q.0.2 mc, non misurabile in quanto l'acqua nel pozzo viene raccolta dall'esterno



Num.	Località	Tipologia	Utilizzo	Prof.	Quota pdc	Data_1	Livello_1	Quota_1	Data_2	Livello_2	Quota_2	Escursione	Note
81	Casciana Terme	Sterro	Dom-Irr	5,4	107	28/4/98	-2,25	104,75	10/07/1998	-1,8	105,2	0,45	
82	Casciana Terme	Sterro	Inutilizzato		128				11/10/1998	-1,6	126,4		L'acqua corrode i tubi per cui il pozzo è inutilizzato
83	Casciana Terme	Sterro	Irriguo	6	123				11/10/1998	-5,3	117,7		Diam 90, q. 0.05 mc
84	Casciana terme	Sterro	Dom-Irr	10	130				11/10/1998	-7	123		
85	Casciana Terme	Sterro	Irriguo	10	142	24/4/98	-6,8	135,2	10/07/1998	-3,3	138,7	3,5	Fino a 6m travertino poi argille plioceniche, misura successiva a -4.20
86	Casciana Terme	Sterro	Irriguo	20	130				11/10/1998				Diam. 130, 50 l/Giorno, infisso non cementato, non ispezionabile
87	Casciana Terme	Sterro			125	24/4/98							Non ispezionabile
88	Casciana Terme	Sterro	Irriguo	10	122	24/4/98	-3,1	118,9	10/07/1998	-2	120	1,1	Diam.200, 1 mc, non cementato, misura successiva -2.75
89	Casciana Terme	Sterro	Dom-Irr	3	122				11/10/1998	-2,85	119,15		
90	Casciana Terme	Sterro	Abbandonato	7,1	119	28/4/98	-4,5	114,5	10/07/1998	-4,3	114,7	0,2	Misura successiva -3.75
91	Casciana Terme	Sterro	Domestico	5	125				11/10/1998	-1,7	123,3		Diam. 100, 80 l/min, trivellato
92	Casciana Terme	Sterro			125				11/10/1998	-1,05	123,95		
93	Casciana Terme	Sterro	Dom-Irr	10	124				11/10/1998	-2,2	121,8		
94	Casciana Terme	Sterro	Dom-Irr	10	130				11/10/1998	-3,2	126,8		Seviva il vecchio acquedotto
95	Casciana Terme	Sorgente			158	24/4/98							Viene captatal'acqua da una emergenza posta poco più a monte
96	Casciana Terme	Sterro	Dom.Irr	10	134				11/10/1998	-5,3	128,7		
97	Casciana Terme	Sterro	Dom-Irr		154				11/10/1998				Non ispezionabile
98	Casciana Terme	Sterro	Irriguo	4	155	24/4/98	-1,3	153,7	10/07/1998	-1,3	153,7	0	
99	Casciana Terme	Sorgente			159	24/4/98							q. 6.5 l/min
100	Casciana Terme	Sterro	Domestico	3	123				11/10/1998	-1,9	121,1		Diam. 160, 0.5 mc

Num.	Località	Tipologia	Utilizzo	Prof.	Quota pdc	Data_1	Livello_1	Quota_1	Data_2	Livello_2	Quota_2	Escursione	Note
101	Casciana Terme	Sterro	Irriguo	5	120				11/10/1998	-1,4	118,6		
102	Casciana Terme	Sterro	Irriguo	5	135				11/10/1998	-1,75	133,25		Diam.120
103	Casciana Terme	Sterro	Dom-Irr		127				11/10/1998				Non ispezionabile
104	Casciana Terme	Sterro	Irriguo	6	146				36109	-1,3	144,7		Diam.100
105	Fichino	Sterro	Irriguo	7	156				36110	-2,65	153,35		
106	Fichino	Sterro	Domestico	10	143				36110	-4,45	138,55		Diam. 250, q. 1mc
107	C. Fontorsi	Sterro	Irriguo	5	126				36110	-1	125		Poco a valle emergenza di acqua
108	C. Fontorsi	Sterro	Irriguo	10	115				36110	-2,45	112,55		
109	Sammuro	Sterro	Irriguo		215				36110				Pozzo chiuso
110	le Rocche	Sterro	Domestico	6	260				36110	-4	256		Diam. 120
112	Le Rocche	Sterro	Irriguo		243				36110				Non ispezionabile
111	Le Rocche	Sterro	Irriguo	6	235				36110	-1,35	233,65		
113	Parlascio	Sterro	Domestico	9	278				36110	-8,25	269,75		Diam. 150, q. 0,01 mc, cementato
114	Parlascio	Sterro	Irriguo	10,6	275	35913	-6,95	268,05	36076				
115	Parlascio	Sterro	Domestico	8,5	275	35913	-4,4	270,6	36076	-4,6	270,4	-0,2	Diam. 100, q. 0.10 mc
116	Parlascio	Sterro	Domestico	9	246				36110	-5,5	240,5		Diam. 100, q.100 l
117	Parlascio	Sterro	Irriguo	4,2	235	35914	-2,15	232,85	36076	-2,35	232,65	-0,2	Misura successiva -2.65
118	C. Longhino	Sterro	Irriguo	5,5	221	35914	-2,8	218,2	36076	-3,65	217,35	-0,85	
119	C. Loghino	Sorgente	Domestico		219	35914							
120	Parlascio	Sterro	Abbandonato	8,6	272	35909	-1,6	270,4	36075	-1,65	270,35	-0,05	Stilicidio di drenaggio a -1.30 m

Num.	Località	Tipologia	Utilizzo	Prof.	Quota pdc	Data_1	Livello_1	Quota_1	Data_2	Livello_2	Quota_2	Escursione	Note
121	Parlascio	Sterro	Irriguo		248				11/11/1998	-2,1	245,9		Pozzo non chiuso
122	S. Macario	Sterro	Domestico	6	271				11/11/1998	-4,5	266,5		Diam. 100, q. 0.1-0.5 mc
123	S. Macario	Sterro	Domestico	5	265				11/11/1998				Non ispezionabile
124	C. Sorta	Sterro	Irriguo	15	250				11/11/1998	-9,9	240,1		
125	C. Sorta	Sterro	Abbandonato		227				11/11/1998				Non ispezionabile, abbandonato perchè aciuutto
126	San Rocco	Sterro	Irriguo	6	238				11/11/1998	-3,05	234,95		
127	San Rocco	Sterro	Domestico	10	245				11/11/1998	-8,2	236,8		Doam. 68, q. 80 l/g
128	San Rocco	Sorgente			235	24/04/1998							Sorgente abbandonata
129	Ceppato	Sterro	Irriguo	7	245				11/11/1998	-6,1	238,9		Diam. 130
130	Ripalba	Sterro	Irriguo	10	220				11/11/1998				Non ispezionabile, Diam.120, q. 0.001 mc, non cementato
131	Il Casino	Sterro	Irriguo	6	196				11/11/1998	-3,8	192,2		Diam. 110
132	Il Casino	Sterro	Irriguo	4	205				11/11/1998				Non ispezionabile, Diam. 120, q. 0,1 mc
133	Il Fondo	Sterro	Irriguo	10	185				11/11/1998	-1,5	183,5		Diam. 100, q. 0.5 mc, infisso cementato
134	Campo Famoli	Artesiano	Irriguo	36	180				11/11/1998	-0,5	179,5		Diam. 20 , q. 0.5 mc
135	Ceppato	Sterro	Irriguo	5	183				11/11/1998	-4,2	178,8		Diam. 100, q. 0.2 mc, battuto non cementato
136	Le Cave	Sterro	Irriguo	6	172				11/11/1998	-3,9	168,1		Diam. 100, q. 2mc, infisso cementato, portata pressochè costante
137	Le Cave	Sterro	Domestico	3	169				11/11/1998				Non ispezionabile. Diam.100, q. 0.20 mc
138	I Vetrioli	Sorgente	Irriguo		196				11/11/1998				Pozzo che capta la sorgente, poco a sinistra una cisterna capta un'altra sorgente
139	S. Ermo	Sterro	Irriguo	6	180				11/11/1998	-1	179		
140	S. Ermo	Sterro	Irriguo	5	154				11/11/1998	-1,6	152,4		

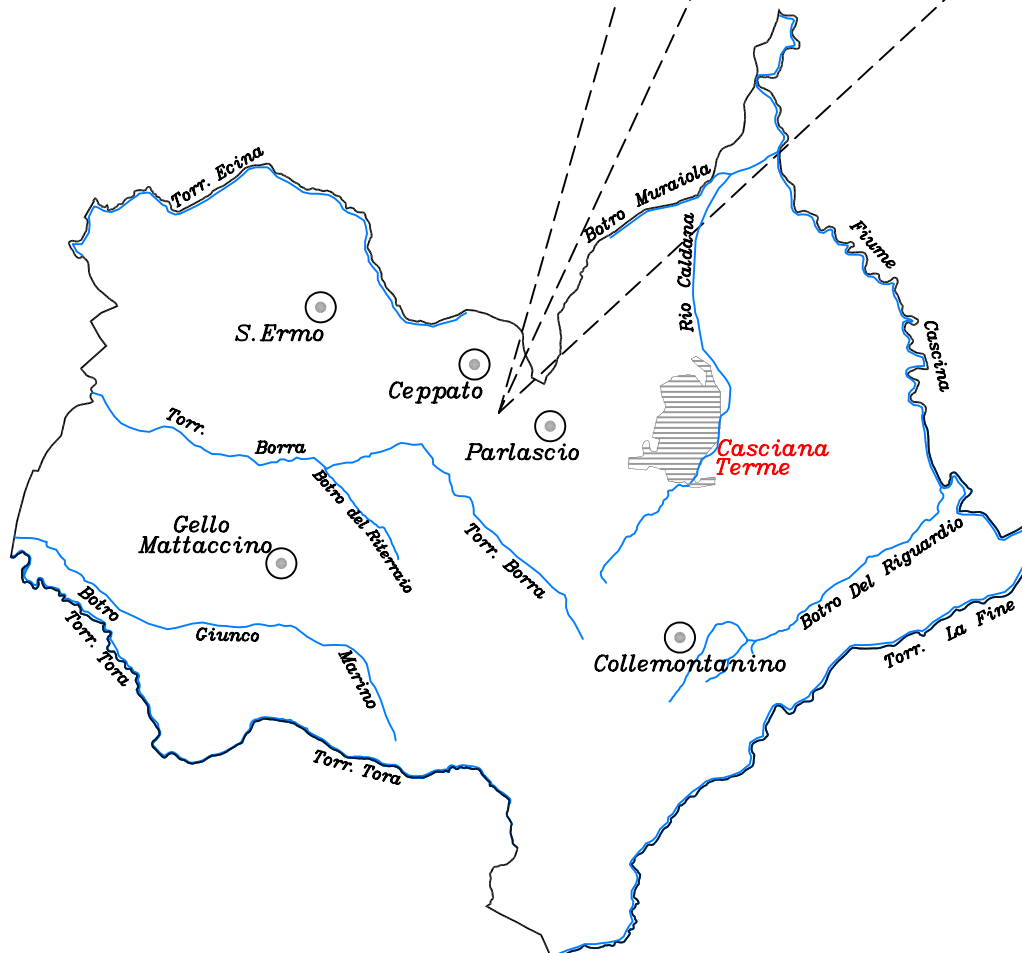
Num.	Località	Tipologia	Utilizzo	Prof.	Quota pdc	Data_1	Livello_1	Quota_1	Data_2	Livello_2	Quota_2	Escursione	Note
141	S. Ermo	Sterro	Domestico	8	156				11/11/1998				Non ispezionabile, Diam. 100, q. 0.30, non cementato
142	C. Pozzo	Sterro	Irriguo		142				11/11/1998				Non ispezionabile
143	S. Ermo	Sterro	Irriguo	5	123				11/11/1998	-1,75	121,25		Diam. 150, q. 0.03 mc
144	C. Pozzolo	Sterro	Irriguo		105				11/11/1998				Non ispezionabile, nella stessa proprietà c'è un altro pozzo
145	S. Ermo	Sterro	Irriguo	3,5	52				11/11/1998	-2,6	49,4		Diam. 180, q. 1 mc, cementato
146	S. Ermo	Sterro	Domestico	12	55				11/11/1998	-1,4	53,6		
147	S. Ermo	Sterro	Irriguo		52				11/11/1998				Non ispezionabile
148	S. Ermo	Sterro	Domestico	5	92				11/11/1998	-1,75	90,25		Diam.130, q. 0,1 l/sec
149	S. Ermo	Sterro	Domestico	3	147				11/11/1998				Diam.120, 15l/min. Non ispezionabile
150	F. delle Venelle	Sterro	Domestico	5	285				11/11/1998				Diam.100, q. 100 l
151	Cavarelle	Sterro	Domestico	10	177				11/11/1998				Diam. 80
152	Reggeto	Sterro	Irriguo	15	146				11/11/1998	-4,5	141,5		Diam. 100, q. 0,02, trivellato non cementato
153	Reggeto	Sterro	Irriguo	5	144				11/11/1998	-1,6	142,4		
154	S.Leopoldo	Sterro	Agricolo	3	114				11/11/1998	-1,3	112,7		Diam. 100, q. 0,03 mc
155	Le_Querciole	Sterro	Irriguo	4	120				11/11/1998				Non ispezionabile Diam 140, q. 0.05 mc
156	Collemontanino	Sterro	Agricolo	3	185				11/11/1998				Non Ispezionabile, Diam.100, infisso cementato
157	Collemontanino	Sterro	Agricolo	5	182				11/11/1998				Non ispezionabile, Diam.100, Infisso cementato
158	Collemontanino	Sterro	Agricolo	2	195				11/11/1998				Non ispezionabile, Diam.100, infisso cementato
159	Collemontanino	sterro	Domestico	13	240				11/11/1998				Pozzo Chiuso, Diam.120, q. 0,1 mc
160	Collemontanino	Sterro	Agricolo		275				11/11/1998				Non ispezionabile

Num.	Località	Tipologia	Utilizzo	Prof.	Quota pdc	Data_1	Livello_1	Quota_1	Data_2	Livello_2	Quota_2	Escursione	Note
161	Collemontanino	Sterro	Domestico	4	215				11/11/1998				Non Ispezionabile, Diam.120
162	Collemontanino	Sterro	Agricolo	6,5	327				11/11/1998	-1,85	325,15		Diam. 120, q. 0,01 mc
163	Collemontanino	Sterro	Domestico	5	320				11/11/1998	-1,3	318,7		
164	Collemontanino	Sterro	Domestico	3	315				11/11/1998	-0,3	314,7		Diam. 100, q. 0,5 mc
165	Collemontanino	Sterro	Irriguo	5	310				11/11/1998	-2,7	307,3		
166	Collemontanino	Sterro	Dom_Irr	6	307	23/04/1998	-170	305,3	07/10/1998	-1,7	305,3	0	
167	Collemontanino	Sterro	Irriguo	8	295	23/04/1998	-4	291	07/10/1998	-5,95	289,05	-1,95	
168	Collemontanino	Sterro	Irriguo	6	290				11/11/1998				Non Ispezionabile, Diam.120, q. 0.05 mc
169	Collemontanino	Sterro	Irriguo		290				07/10/1998	-1,05	288,95		
170	Collemontanino	Sterro	Domestico		295				11/11/1998	-2,7	292,3		Il pozzo raccoglie l'acqua piovana della casa
171	Collemontanino	Sterro	Domestico	6	295				11/11/1998	-0,95	294,05		Diam.120, q. 0,3 mc
172	Collemontanino	Sterro	Domestico	5	295				11/11/1998	-1,5	293,5		Diam. 100, q. 0,3 mc
173	Collemontanino	Sorgente		1,5	293	23/04/1998			07/10/1998				q.2.6 l/min alla prima misura, q.11 l/min alla seconda misura
174	Collemontanino	Sterro	Domestico	7	297				11/11/1998	-3,5	293,5		Diam.100, q. 60 mc
175	Collemontanino	Sterro	Irriguo	8	293	23/04/1998	-0,4	292,6	07/10/1998	-0,55	292,45		Pozzo pieno anche d'estate
176	Collemontanino	Sterro	Irriguo	10,75	280	23/04/1998	-5,7	274,3	07/10/1998	-5	275	0,7	Misura successiva -5,40
177	Collemontanino	Sterro	Irriguo	10	290	23/04/1998	-0,5	289,5	07/10/1998	-0,5	289,5	0	Misura successiva -0,40
178	Collemontanino	Sterro	Irriguo	7	277	23/04/1998	-0,55	276,45	07/10/1998	-0,5	276,5	0,05	
179	Collemontanino	Sterro	Irriguo	5,8	283	23/04/1998	-1,5	281,5	07/10/1998	-1,5	281,5	0	realizzato per ridurre problemi di umidità sulle pareti dell'edificio
180	Collemontanino	Sterro	Irriguo	15	286				11/11/1998	-1,7	28430		

[illegible]

# Estratto dal Database dei sondaggi e dei dati di base

<i>Numero</i>
<i>Tipo di prova</i>
<i>Provenienza</i>
<i>Data</i>
<i>Località</i>
<i>Ubicazione</i>
<i>Profondità (m)</i>
<i>Quota p.d.c. (s.l.m.)</i>
<i>Note</i>



## Tabella 2

Num.	Tipo di Prova	Provenienza	Data	Località	Ubicazione	Profondità	Quota pdc	Giudizio	Note
1	pps	Provincia	27/07/90		Parlascio	6	280	ottima	2 prove
2	pps	Provincia	27/07/90		Parlascio	2,8	284	ottima	rifiuto
3	ppdl	Var_Comune	29/09/87		Parlascio	3,2	278	Ottima	rifiuto
4	ppdp	Comune	01/10/95		Parlascio	3	278	Ottima	2 prove rifiuto
5	pps	Var_Comune	14/10/87	Prunetta	Casciana_Terne	10	88	Buona	
6	pps	Privato	06/05/86	Via_Prov_Commercio	Casciana_Terne	10	60	Buona	corrisponde alla 460 della Provincia
7	pps	Comune	08/10/94	Via_Prov_Commercio	Casciana_Terne	12	60	Buona	2 prove
8	pps	Var_Comune	14/10/87	Via_Prov_Commercio	Casciana_Terne	10	60	Buona	
9	pps	Var_Comune	14/10/87	Via_Prov_Commercio	Casciana_Terne	10	70	Mediocre	
10	saggio	Provincia	01/03/90	Poderino	Casciana_Terne	2,5	69		
11	saggio	Var_Comune	01/07/87	Via_Prov_Commercio	Casciana_Terne	13	90		4 saggi argilla plastica, in superficie movimenti diffusi
12	ppdl	Provincia	01/02/92	Via_Don_Minzoni	Casciana_Terne	13	95	mediocre	3 prove
13	saggio	Provincia	05/05/87	Via_Del_Molino	Casciana_Terne	3,4	76	Scadente	5 saggi più analisi
14	pps	Provincia	03/11/91	Via_Merello	Casciana_Terne	7	100	Buona	2 prove
15	pps	Comune	15/07/96	Via_del_Molino	Casciana_Terne	10	91	Buona	3 prove
16	ppdl	Provincia	06/11/93	Via_Prov_Commercio	Casciana_Terne	9	98	Mediocre	2 prove
17	ppdl	Provincia	10/05/91	Via_Del_Molino_dei_Fichi	CAsciana_Terne	7	95	Buone	4 prove e profilo sismico
18	saggio	Provincia	19/03/93	Via_Delle_Grotte	Casciana_Terne	3,2	90	mediocre	3 saggi più analisi
19	ppdl	Provincia	01/09/91	Via_Delle_Grotte	Casciana_Terne	10	90	mediocre	3 prove
20	pps	Provincia	24/03/92	Via della Chiusa	Casciana_Terne	10	105	scadente	3 prove



Num.	Tipo di Prova	Provenienza	Data	Località	Ubicazione	Profondità	Quota pdc	Giudizio	Note
21	ppdl	Provincia	24/03/92	Via_della Chiusa	Casciana_Terne	6,4	105	scadente	
22	pps	Comune	06/04/95	Via_Prov_Commercio	Casciana_Terne	10	105	Buona	
23	pps	Provincia	20/09/88	Via_Prov_Commercio	Casciana_Terne	6	100	Buona	2 prove
24	saggio	Var_Comune	27/10/87	I_Pratacci	Casciana_Terne	0	105		Argilla inorganica all_8/9
25	pps	Var_Comune	14/10/87	I_Pratacci	Casciana_Terne	10	125	Buona	
26	pps	Var_Comune	14/10/87	I_Pratacci	Casciana_Terne	10	115	Buona	
27	saggio	Var_Comune	27/10/87	I-Pratacci	Casciane_terne	0	120		Argilla inorganica all_6/7
28	pps	Comune	11/03/98	Croce_Rossa	Casciana_Terne	10	135	Buona	3 prove e 1 campione a 2 m. con prova edometrica
29	saggio	Comune	11/03/1998	Croce_Rossa	Casciana_Terne		135		
30	ppdl	Var_Comune	29/09/87	I_Pratacci	Casciana_Terne	5,7	145	Buona	
31	saggio	Genio	01/05/1998	Stab_Terne	Casciana_Terne	19	117		
32	saggio	Provincia	01/03/90	P_Martiri_Della_Libertà	Casciana_Terne	10	105		
33	saggio	Comune	01/11/93	Via_Giusti	Casciana_Terne	3,6	115		analisi (Prova edometrica)
34	pps	Provincia	26/03/82	Via_Reg_Margherita	Casciana_Terne	6,8	127	Buona	2 prove
35	ppdp	Provincia	27/09/92	Via_Caprareccia	Casciana_Terne	5,6	135	Buona	4 prove
36	sondaggio	Comune	28/11/96	Pietraia	Casciana_Terne	8	162		2 sondaggi e 2 campioni
37	saggio	Provincia	01/09/87	L'Aia	Casciana_Terne	2,5	145		12 saggi e 5 analisi (1 prova edometrica)
38	saggio	Comune	14/09/95	Viale_Regina_Margherita	Casciana_Terne	10	140		3 sondaggi
39	ppdl	Provincia	01/08/91	Via_Dante_Alighieri	Casciana_Terne	6,2	123	scadente	2 prove
40	pps	Comune	06/04/95	Cimitero	Casciana_Terne	10	145	Buona	

Num.	Tipo di Prova	Provenienza	Data	Località	Ubicazione	Profondità	Quota pdc	Giudizio	Note
41	sondaggio	Var_Comune	05/05/98	S.P.Monte_Vaso	Casciana_Terne	17	170	Buona	2 sondaggi e analisi di laboratorio (prove edometriche) variante C.P.T.
42	ppdl	Var_Comune	29/09/87		Collemontanino	7,2	255	Scadente	Presenza frattura
43	pps	Provincia	19/03/92	Via_Don_Mostardi	Collemontanino	4,8	295	Buona	
44	pps	Comune	01/09/95	Via_del_Poggio	Collemontanino	2,3	305	Ottima	
45	ppdl	Var_Comune	29/09/87		Collemontanino	12	295	Mediocre	
46	saggio	Comune	01/09/95	Via_del_Poggio	Collemontanino	2,5	305	Ottima	argilliti di consistenza medio-elevata
47	pps	Comune	22/02/97	Via_del_Poggio	Collemontanino	8	310	Buona	3 prove e verifiche di stabilità
48	ppdl	Provincia	01/05/91	Via_del_Poggio	Collemontanino	1,6	320	Ottima	2 prove
49	pps	F.e_F.		T.Cascina	Casciana_Terne	11	54		
50	pps	Comune	01/03/1999	C.Serviciola	Fiume Cascina	8	64	Buona	
51	ppdp	Comune	01/01/1998	V_Vecchia_Pontederese	Casciana_Terne	8	112	Mediocre	
52	pps	Comune	01/02/1998	V_Del_Poggio	Collemontanino	6	320	Buona	
53	pps	Comune	04/03/1998	V_Del_Crinale	Collemontanino	8	275	Mediocre	
54	ppdl	Comune	01/09/1999	V_Piastraia	Ceppato	2	250	Buona	
55	sondaggio	Comune	01/07/2000	San_Martino	Casciana_Terne	10	185		
56	pps	Comune	18/04/2000	V_Del_Commercio	Casciana_Terne	8	67	Buona	
57	pps	Comune	01/06/2001	V_Com_Terricciola	Collemontanino	7	292	Mediocre	
58	sondaggio	Comune	20/04/2001	San_Martino	Casciana_Terne	9	185		
59	pps	Comune	09/06/2000	C.S.Michele	S.Ermo	7	125	Ottima	
60	pps	Comune	11/01/2001	V_Del_Commercio	Casciana_Terne	10	60	Buona	
61	pps	Comune	14/01/2000	Casciana_Terne	Casciana_Terne	10	120	Ottima	
62	saggio	Comune	01/03/2002	C.Acquaviva	Fiume_Cascina	2	90		

# Documentazione Fotografica

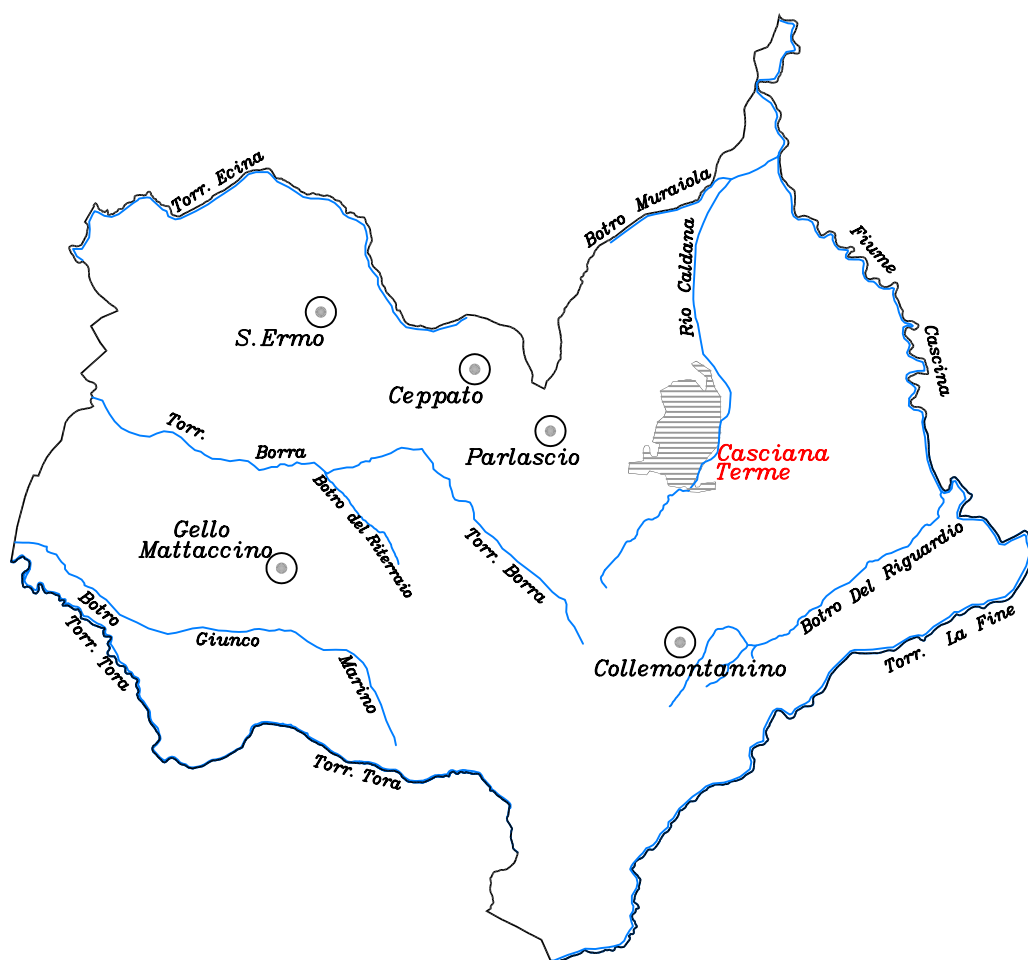




Foto 1: Panoramica del Centro abitato di Casciana Terme



Foto 2: Aspetto della valle del Rio Caldana ad Est di Casciana Terme



Foto 3: Frana immediatamente ad Ovest del cimitero di Casciana Terme innescata da fenomeni di erosione delle acque del Botro delle Cerbaiole





Foto 4: Impluvio in erosione all'interno delle argille azzurre



Foto 5: Dissesti al margine della placca di travertini di Casciana Terme innescati dall'erosione delle acque del Rio Caldana



Foto 6: Panoramica del cratere di Fichino





Foto 7: Panoramica dela cava di Salto del Lupo



Foto 8: Panoramica dela cava di Poggio alla Farnia



Foto 9: Panoramica dela cava di Poggio Riguadio





Foto 10: Depositi alluvionali all'interno dell'alveo del Fiume Cascina presso P. la Gora



Foto11: Forra incisa dal Botro la Fine nei Diaspri.



Foto12: Aspetto delle alluvioni terrazzate





Foto 13: Vista da P. San Giorgio della Valle del Cascina - I terrazzi alluvionali a monte di Pod. San Luigi.



Foto 14: Vista Sud da P. San Giorgio - Tratto terminale della valle del Botro del Riguardio.