

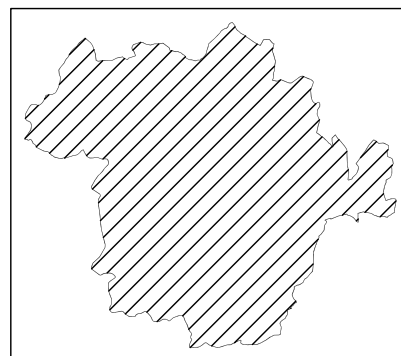


PIANO REGOLATORE GENERALE
PIANO STRUTTURALE

(L.R. n° 5 del 16 Gennaio 1995 Art. 24)

INDAGINI GEOLOGICO TECNICHE DI SUPPORTO
AL PIANO STRUTTURALE

L.R. 17 aprile 1984, n° 21
Del. C.R. 12 febbraio 1985, n° 94
L.R. 16 gennaio 1995, n° 5
Del. G.R. 11 marzo 1996, n° 304
Del. C.R. 25 gennaio 2000, n° 12
Del. G.R. 7 agosto 2000, n° 868



Scala 1:10.000

RELAZIONE TECNICA

Professionista incaricato:

Dott. Geol. Eros Aiello

Dicembre 2002

Aggiornamento Ottobre 2005

INDICE

Premessa	pag.	1
1.1 Richiami sulla legislazione nazionale e regionale in materia di indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione territoriale	pag.	3
1.2 Inquadramento morfologico generale	pag.	5
1.3 Inquadramento geologico generale e strutturale	pag.	6
1.3.1 Carta geologica	pag.	9
1.3.2 Stratigrafia e descrizione delle formazioni	pag.	10
1.3.3 Cenni di Tettonica	pag.	17
1.4 Caratterizzazione geomorfologica e rischio per instabilità dei versanti	pag.	18
1.5 Carta litotecnica e dei sondaggi e dati di base	pag.	20
1.5.1 Parametri geotecnici dei terreni	pag.	21
1.6 Carta delle pendenze dei versanti	pag.	23
1.7 Idrogeologia e risorse idriche sotterranee	pag.	24
1.7.1 Carta idrogeologica per le aree di fondovalle	pag.	24
1.7.2 Vulnerabilità degli acquiferi	pag.	24
1.7.3 Gestione sfruttamento e tutela della risorsa acqua	pag.	25
1.8 Rischio sismico e carta degli aspetti particolari per le zone sismiche	pag.	27
1.8.1 Sismicità storica	pag.	28
1.9 Carta della pericolosità geologica	pag.	30
1.9.1 Vincoli sovracomunali sulla perimetrazione di aree classificate a rischio geomorfologico	pag.	32
1.10 Caratteristiche idrografiche	pag.	34
1.11 Valutazioni sul contesto e sul rischio idraulico	pag.	34
1.11.1 Carta degli ambiti fluviali	pag.	34
1.11.2 Carta delle esondazioni e del contesto idraulico	pag.	36
1.11.3 Carte dei vincoli sovracomunali e delle aree destinate ad opere per la riduzione del rischio idraulico	pag.	37
1.11.4 Carta della pericolosità idraulica	pag.	39
1.11.5 Studi idraulici di supporto agli strumenti urbanistici	pag.	41

Indice

Appendice alla relazione tecnica:

Contiene schedatura dei dati collazionati in riferimento ai pozzi ed alle sorgenti censite nella tavola 9 G

Allegati fuori testo:

“Compendio alla Carta dei sondaggi e dati di base”: contengono sondaggi e stratigrafie (allegato A) e prove penetrometriche (allegato B).

SUPPORTO GEOLOGICO - TECNICO AL PIANO STRUTTURALE

PREMESSA

L'Amministrazione Comunale di Impruneta ha commissionato, come stabilito dalla L.R. n.5/95 e dalla Del.G.R. n.304/96, le “**Indagini geologico-tecniche di supporto al piano strutturale**”, compendiate in questo studio.

Il presente rapporto ed i tematismi cartografici allegati consentono di acquisire conoscenze e dati sui caratteri fisici del territorio, espressi sotto il profilo quali-quantitativo mediante parametri areali di immediato utilizzo per gli orientamenti pianificatori.

La cartografia realizzata nel presente supporto geologico – tecnico al piano strutturale concorre a formare il quadro conoscitivo del territorio in esame e risulta di fondamentale importanza per attuare un utilizzo dello stesso secondo il principio dello sviluppo sostenibile. E' da evidenziare che le carte tematiche sono state elaborate in formato digitale e questo consente notevoli vantaggi rispetto al tradizionale elaborato cartaceo, sia perché l'Amministrazione Comunale può disporre di un prodotto non degradabile, ma soprattutto perché, a differenza della classica carta, può disporre di uno strumento aggiornabile in ogni momento, così da effettuare in maniera molto più rapida integrazioni e modifiche in funzione della dinamicità delle condizioni del territorio.

In particolare, per l'espletamento del programma di lavoro è stato adottato, come metodologia di base, quanto espresso dalla direttiva Consiglio regionale 12 febbraio 1985, n. 94 "Indagini geologico - tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica" e dalla delibera Consiglio regionale 25 gennaio 2000, n. 12 “Approvazione del piano di indirizzo territoriale – Art. 7 della legge regionale 16 gennaio 1995, n. 5”, che completa e sostituisce la deliberazione del Consiglio regionale 21 giugno 1994, n. 230 per quanto attiene alle considerazioni in merito al rischio idraulico.

Si è inoltre tenuto conto degli indirizzi espressi dal piano territoriale di coordinamento provinciale (P.T.C.P. della Provincia di Firenze) approvato con deliberazione Consiglio provinciale di Firenze 15 giugno 1998, n. 94.

Il piano territoriale di coordinamento provinciale (P.T.C.P.) si propone, nella parte dello **statuto del territorio** riguardante la **protezione idrogeologica**, di far sì che la pianificazione territoriale sia basata su una “compatibilità ecologica” connessa con i vincoli imposti dalla natura e sia nello stesso tempo capace di mutamenti e modificazioni in relazione alle corrispettive metamorfosi del territorio.

In tale ottica, all'interno della progettazione di un piano regolatore generale la protezione idrogeologica non deve essere vista come una successione di vincoli e divieti, ma deve assumere una connotazione di supporto alla realizzazione di un “piano-processo”, capace di comporsi in maniera flessibile alla successione di eventi di diversa natura.

La finalità ultima è quella di prendere visione dell'attuale struttura del territorio e stimare la compatibilità della sua utilizzazione con le sue caratteristiche fisiche.

Questo processo si effettua tramite la valutazione del rischio che si possano verificare differenti eventi calamitosi e/o di dissesto idrogeologico.

Il rischio è definito come “l'entità del danno atteso in una data area e in un certo intervallo di tempo, in seguito al verificarsi di un particolare evento calamitoso”.

La Provincia di Firenze ha ritenuto dominanti sotto il profilo della pericolosità nell'ambito del territorio provinciale i seguenti temi:

rischio di inquinamento delle risorse idriche sotterranee;

rischio connesso all'instabilità di versanti;

rischio idraulico;

rischio sismico.

E' per tali motivi che, nella realizzazione delle indagini geologico-tecniche di supporto al piano strutturale del Comune di Impruneta, ai consueti elaborati allestiti in base alla normativa regionale vigente (delibere Consiglio regionale n. 94/1985 e n. 12/2000), sono state congiuntamente sviluppate le indagini per la valutazione del rischio idrogeologico secondo quanto espresso dal P.T.C.P..

Un tale livello di indagine si pone i seguenti obiettivi:

- a)** - rendere disponibili informazioni dettagliate sia sulle caratteristiche idrogeomorfologiche del territorio comunale, che sulle qualità geologico-tecniche del terreno e del suo probabile comportamento, quando sia sottoposto a sollecitazioni dinamiche, garantendo un livello di precisione il cui costo sia compatibile con le finalità proprie di uno strumento urbanistico e raffrontabile ai benefici conseguenti alla sua attuazione;
- b)** - rendere disponibili tali conoscenze sin dalle prime fasi del processo di selezione (scelta delle aree e relative destinazioni d'uso) in modo da concentrare l'attenzione su quelle con minori problematiche;
- c)** - consentire scelte supportate da dati oggettivi imponendo la predisposizione di dettagliati piani di indagine, progetti di consolidamento e di predisposizione di accorgimenti per la riduzione del rischio idraulico e relativi controlli di cui siano noti i costi ed i probabili effetti nelle aree che presentano problemi di stabilità e rischio idraulico;
- d)** - fornire informazioni di buona precisione, anche se non esaustive, per interventi diversi da quelli strettamente urbanistico-edilizi".

I tematismi cartografici realizzati sul territorio comunale sono pertanto riassunti nel seguente schema:

N° Tavola	Scala	Foglio	Titolo
1 G	10.000	Unico	Carta Geologica
2 G	10.000	Unico	Sezioni Geologiche
3 G	10.000	Unico	Rischio connesso alla instabilità dei Versanti Carta Geomorfologica
4 G	10.000	Unico	Carta dei sondaggi e dati di base e litotecnica
5 G	10.000	Unico	Carta delle pendenze
6 G	10.000	Unico	Rischio di inquinamento delle risorse idriche sotterranee Carta idrogeologica e della vulnerabilità degli acquiferi
7 G	10.000	Unico	Rischio sismico Carta degli aspetti particolari per le zone sismiche e della zonazione sismica
8 G	10.000	Unico	Carta della pericolosità geologica
9 G	10.000	Unico	Rischio idraulico Carta degli ambiti fluviali (deliberazione Consiglio regionale n. 12/2000)
10 G	10.000	Unico	Rischio Idraulico Carta delle esondazioni e del contesto idraulico
11 G	10.000	Unico	Rischio idraulico. Carta dei vincoli sovracomunali (Provincia di Firenze – P.T.C.P.)
12.1 G	10.000	Unico	Rischio idraulico. Carta dei vincoli sovracomunali (Autorità di Bacino del Fiume Arno) – P.A.I. – D.P.C.M. del 6.5.2005
12.2 G	10.000	Unico	Rischio idraulico. Carta dei vincoli sovracomunali (Autorità di Bacino del Fiume Arno) – Norma 3 DPCM 226/99
12.3 G	10.000	Unico	Rischio idraulico. Carta dei vincoli sovracomunali (Autorità di Bacino del Fiume Arno) – Norma 5 DPCM 226/99
12.4 G	10.000	Unico	Rischio idraulico. Carta dei vincoli sovracomunali (Autorità di Bacino del Fiume Arno) – Norma 6 DPCM 226/99
13 G	10.000	Unico	Rischio idraulico Carta della pericolosità idraulica

Le note illustrative, relative alle tavole elencate, sono contenute nel presente volume **"Relazione tecnica"**.

La documentazione riguardante i dati di base, costituita da stratigrafie, da certificazioni di prove penetrometriche e analisi di laboratorio, è stata raccolta nel volume **"Allegato A"**.

1.1 RICHIAMI SULLA LEGISLAZIONE NAZIONALE E REGIONALE IN MATERIA DI INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE DI SUPPORTO ALLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

La normativa nazionale e regionale che esplicitamente affrontano la necessità di definire le problematiche di tipo "geologico" da introdurre nella pianificazione territoriale trovano origine nel **regio decreto 30 gennaio 1923, n. 3267 "RIORDINAMENTO E RIFORMA DELLA LEGISLAZIONE IN MATERIA DI BOSCHI E DI TERRENI MONTANI"** (Vincolo Idrogeologico).

Dal punto di vista strettamente operativo questo studio nell'assegnare un peso alla componente geologica e geotecnica nella valutazione della fattibilità di opere ed interventi sul territorio trae i suoi fondamenti dalla **legge 2 febbraio 1974, n. 64 - PROVVEDIMENTI PER LE COSTRUZIONI CON PARTICOLARI PRESCRIZIONI PER LE ZONE SISMICHE** - Tra gli obblighi di tale legge si indicano quelli espressi negli **artt. n.3 e n.13**.

Nel primo si stabilisce che nelle zone dichiarate sismiche tutte le costruzioni, e tale termine deve essere inteso in senso estensivo, la cui sicurezza possa comunque interessare la pubblica incolumità sono disciplinate dalla legge 64/1974 e dalle collegate norme tecniche.

Nel secondo articolo viene prescritto che tutti i comuni iscritti negli elenchi delle zone sismiche "debbono richiedere il parere delle sezioni a competenza statale del competente ufficio del genio civile sugli strumenti urbanistici generali o particolareggiati prima della delibera di adozione, nonché sulle lottizzazioni convenzionate prima della delibera di approvazione e loro varianti, ai fini della verifica della compatibilità delle rispettive previsioni con le condizioni geomorfologiche del territorio".

Con l'entrata in vigore del **decreto ministeriale 21 gennaio 1981** (lett. H), modificato e aggiornato dal successivo **decreto ministeriale 11 marzo 1988**, durante l'elaborazione degli strumenti urbanistici e dei progetti di opere riguardanti ampie superfici devono osservarsi le norme in esso contenute.

Con **decreto Ministero dei Lavori Pubblici 19 Marzo 1982 – “AGGIORNAMENTO DELLE ZONE SISMICHE DELLA REGIONE TOSCANA”** (G.U. n. 177 del 30.6.1982) il Comune di **Impruneta**, ai sensi e per gli effetti della Legge 64/1974, è stato dichiarato sismico con grado di sismicità $S = 9$.

Legge regionale 17 Aprile 1984, n. 21 - NORME PER LA FORMAZIONE DEGLI STRUMENTI URBANISTICI AI FINI DELLA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO. Rappresenta un importante strumento concepito per fornire informazioni sulle limitazioni d'uso del territorio derivanti dalle sue caratteristiche geologico-tecniche, morfologiche e dalla valutazione degli effetti delle sollecitazioni sismiche. " In sede di formazione degli strumenti urbanistici generali e delle loro varianti nei comuni di cui all'articolo 13 della legge 2 febbraio 1974, n. 64 devono essere effettuate indagini atte a verificare la realizzabilità delle previsioni degli strumenti urbanistici stessi sotto il profilo geologico e la compatibilità con le caratteristiche dei terreni, delle rocce e della stabilità dei pendii ai sensi del decreto ministeriale 21 Gennaio 1981.

Per la formazione degli strumenti urbanistici attuativi dovranno essere eseguite indagini e approfondirne la conoscenza, ove siano già state eseguite ai sensi del primo comma, ai fini di stabilire la realizzabilità delle opere previste sotto il profilo geologico e geotecnico individuando, altresì, la sopportabilità dei carichi e le prescrizioni esecutive imposte dalle caratteristiche del sottosuolo".

In data 12 Febbraio 1985 il Consiglio Regionale delibera secondo quanto stabilito dall'ultimo comma dell'art. 1 della legge regionale 17 aprile 1984, n. 21 la direttiva sulle indagini geologico- tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica. **Deliberazione n. 94 – legge regionale 17 Aprile 1984, n. 21. NORME PER LA FORMAZIONE DEGLI STRUMENTI URBANISTICI AI FINI DELLA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO. DIRETTIVA "INDAGINI GEOLOGICO- TECNICHE DI SUPPORTO ALLA PIANIFICAZIONE URBANISTICA"** - La Direttiva è valida per tutto il territorio regionale a meno di differenziazioni sugli obbiettivi e metodologie delle indagini indicate nella direttiva stessa in particolare per i Comuni classificati sismici.

Con la **legge regionale 16 gennaio 1995, n. 5 “NORME PER IL GOVERNO DEL TERRITORIO”** la Regione Toscana ha promulgato una legge che indirizza la gestione del territorio a favore dello sviluppo sostenibile, regolando i compiti delle differenti Amministrazioni ed indicando, con successiva **deliberazione giunta regionale 11 marzo 1996, n. 304** le **“Istruzioni tecniche per il deposito presso l'Ufficio del Genio Civile delle indagini geologico- tecniche e per i relativi controlli in attuazione delle disposizioni di cui all'Art. 32 della legge regionale 5/1995”**.

L'art.4 della stessa legge disciplina la formazione di un Sistema Informativo Territoriale che interessa i tre Enti: **Regione, Provincia e Comuni**, che partecipano alla formazione e gestione del S.I.T..

L'art.5 della legge regionale 5/1995 espone i principi generali cui si deve uniformare la pianificazione territoriale, che deve essere compatibile con le risorse naturali del territorio e con le sue caratteristiche morfologiche ed idrogeologiche.

Deliberazione Consiglio regionale 25 Gennaio 2000, n. 12. Approvazione del Piano di Indirizzo Territoriale – Art. 7 legge regionale 16 gennaio 1995, n. 5 che fissa al titolo VIII, capo I le “Misure di salvaguardia per la difesa dai fenomeni alluvionali” ed al capo II le “Misure di salvaguardia relative alla Difesa del suolo in attuazione alla delibera Consiglio regionale n. 94/1985 e delibera Giunta regionale n. 304/1996. Adozione di prescrizioni e vincoli. Approvazione direttive”.

Le presenti norme, che si applicano su tutto il territorio regionale nelle aree di fondovalle dei corsi d'acqua catalogati nell'elenco allegato alla deliberazione stessa, hanno per obiettivo la tutela degli interessi pubblici in materia di rischio idraulico con particolare riferimento alla prevenzione dei danni provocati dai fenomeni di esondazione e ristagno. La normativa segue e sostituisce quanto fissato nelle delibere Giunta regionale 13 dicembre 1993 n. 11540, 20 dicembre 1993 n. 11832 e delibera Consiglio 21 giugno 1994, n. 230 e non sostituisce eventuali norme più restrittive.

Con tale deliberazione si determinano le norme di salvaguardia per gli ambiti definiti **A1, A2 e B** per quanto riguarda il rilascio di concessioni ed autorizzazioni edilizie e la formazione di piani urbanistici attuativi di strumenti urbanistici generali vigenti e per la formazione di strumenti urbanistici generali e loro varianti e si stabiliscono i criteri per l'attribuzione della classe di pericolosità idraulica.

Con la **legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 “NORME PER IL GOVERNO DEL TERRITORIO”** la Regione Toscana ha promulgato una legge che indirizza la gestione del territorio a favore dello sviluppo sostenibile, regolando i compiti delle differenti Amministrazioni. In attesa del regolamento e/o istruzioni tecniche in materia di indagini geologiche la **deliberazione giunta regionale 20 ottobre 2003, n. 1030 “Istruzioni tecniche per il deposito presso gli URTT delle indagini geologico- tecniche e per i relativi controlli in attuazione delle disposizioni di cui all'Art. 32 della legge regionale 5/1995, in sostituzione della deliberazione G.R. 11.3.1996 n. 304 ”** fissa i criteri per il sopra citato deposito previsto all'articolo n. 62 della stessa Legge regionale n. 1/2005.

L'art. 28 della stessa legge disciplina la formazione di un Sistema Informativo Geografico Regionale che interessa i tre Enti: **Regione, Provincia e Comuni**, che partecipano alla formazione e gestione dello stesso.

La legge regionale 1/2005 espone i principi generali cui si deve uniformare la pianificazione territoriale, che deve essere compatibile con le risorse naturali del territorio e con le sue caratteristiche morfologiche ed idrogeologiche.

Secondo tale normativa le disposizioni del P.T.C.P. della Provincia di Firenze, approvato con delibera Consiglio provinciale 15 giugno 1998, n. 94 che devono essere considerate come un quadro di riferimento per la pianificazione comunale, hanno valore di direttiva. Ai comuni è consentito di discostarsene, con motivate ragioni, in sede di redazione dello strumento urbanistico generale nella fase di allestimento del piano strutturale o sue varianti.

Si è inoltre tenuto conto delle indicazioni riportate nel D.P.C.M. 5 novembre 1999, n. 226 “Approvazione del piano stralcio relativo alla riduzione del rischio idraulico del Bacino del Fiume Arno” e delle relative norme di salvaguardia relative a:

- Norma n. 2 – Norma di attuazione del piano stralcio per la riduzione del rischio idraulico nel Bacino dell'Arno: vincolo di non edificabilità (per aree classificate A);
- Norma n. 3 – Norma di attuazione del piano stralcio per la riduzione del rischio idraulico nel Bacino dell'Arno: disciplina di salvaguardia (per aree classificate B);
- Norma n. 5 – Aree di pertinenza fluviale lungo l'Arno e gli affluenti (ha valenza di misura di attenzione);
- Norma n. 6 – Carta guida delle aree allagate (ha valenza di misura di attenzione) .

e delle **misure di salvaguardia** dettate dall'Autorità di bacino del Fiume Arno come sotto dettagliate:

- D.P.C.M. del 6.5.2005 in merito a **“Approvazione del Piano di Bacino del Fiume Arno, Stralcio Assetto Idrogeologico”** (pubblicato sulla G.U. n. 230 del 3.10.2005) e relative norme di attuazione così come promulgate dal Comitato Istituzionale della Autorità di Bacino del F. Arno nella seduta del 11.11.2004.

Il P.A.I. nel contesto della pianificazione di bacino

Il Piano stralcio per l'assetto idrogeologico per il bacino del fiume Arno, che nel seguito chiameremo **PAI**, è redatto ai sensi e per gli effetti della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, con le relative fonti normative di conversione, modifica e integrazione.

Il PAI si configura in particolare come stralcio funzionale del Piano di bacino ai sensi dell'art. 17 della legge quadro.

Il PAI recepisce i contenuti:

- del Piano stralcio *relativo alla riduzione del rischio idraulico* approvato con DPCM 5 novembre 1999, in particolare per quanto attiene al quadro conoscitivo generale, all'analisi delle criticità e alla pianificazione e programmazione degli interventi di mitigazione del rischio;
- dei Piani straordinari per la rimozione delle situazioni a rischio idrogeologico più alto, redatto ai sensi del D.L. n. 132/99, convertito nella legge n. 226/99, approvati con delibere del Comitato Istituzionale n. 134 e 137.

Il quadro normativo per il vaglio delle problematiche territoriali legate alla pianificazione urbanistica è completato dal **testo aggiornato del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, recante: “Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole”, a seguito delle disposizioni correttive ed integrative di cui al decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258** che all'articolo n. 21 esplicita la “Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano”.

1.2 INQUADRAMENTO MORFOLOGICO GENERALE

Il territorio del Comune dell'Impruneta si estende su di una superficie di 48,76 km².

Dal punto di vista morfologico si tratta di un paesaggio prevalentemente collinare che passa a vallivo lungo il fondovalle del Fiume Greve, che determina per un lungo tratto il confine sud-occidentale del territorio comunale. Questo andamento morfologico piuttosto complesso e variabile con colline e forme più acclivi alternate a leggere depressioni morfologiche con pendenze più dolci è sostanzialmente determinato dall'avvicinarsi di litologie prevalentemente argillitiche, più facilmente disaggregabili, e di ammassi rocciosi da calcarei ad arenacei ed ofiolitici maggiormente resistenti all'azione dei meccanismi di erosione. Un esempio ne è il settore collinare su cui si sviluppa il centro abitato del Capoluogo, posto su depositi prevalentemente ofiolitiferi.

Mediante il territorio presenta quote topografiche di 274 m s.l.m. con altitudine massima raggiunta dai 349.6 m s.l.m. di Poggio alle Carraie e livelli altimetrici minimi presenti presso Bottai (64.0 m s.l.m.).

Riguardo l'aspetto idrografico, il principale corso d'acqua è il Fiume Greve, tra i cui affluenti ricordiamo il Borro della Calasina, il Fosso Acquacalda, il Fosso di Cagnolino il Fosso della Pescina ed il Fosso dei Reniccioli. Altri corsi d'acqua di rilievo sono il Torrente Grassina ed il Torrente Ema, cui seguono per importanza gli affluenti tra cui ricordiamo il Borro dei Tre Fossati ed il Fosso Porcinaia.

Il regime dei corsi d'acqua che interessano l'ambito comunale, con la sola esclusione del Fiume Greve, risulta di tipo torrentizio. Si hanno notevoli portate durante la stagione piovosa ed in occasione di intense precipitazioni mentre durante la stagione estiva le portate si riducono notevolmente fino a mostrare in taluni casi condizioni di completa assenza d'acqua.

1.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE E STRUTTURALE

Il territorio comunale di Impruneta appartiene alla fascia centrale della catena orogenica dell'Appennino settentrionale, parte integrante della fascia di deformazione perimediterranea sviluppatasi prevalentemente in tempi neogenici e costituita da una struttura complessa di falde e thrust formatasi in relazione a più fasi tettoniche.

Queste sono legate agli eventi verificatisi a partire dal Cretaceo superiore in seguito alla completa chiusura dell'Oceano Ligure-Piemontese ed alla successiva collisione continentale tra la placca europea e quella adriatica (BOCCALETTI & COLI, 1983).

In tale contesto si distinguono una fase oceanica ed una fase ensialica (BOCCALETTI et alii, 1980; TREVES, 1984; PRINCIPI & TREVES, 1984). La fase oceanica inizia al limite tra il Cretaceo inferiore ed il Cretaceo superiore, e termina nell'Eocene medio con la completa chiusura dell'Oceano Ligure-Piemontese. Durante questa fase si forma un prisma d'accrezione costruito dall'impilamento per sottoscorrimento verso W delle coperture oceaniche e di parte del loro basamento, che andranno così a costituire le cosiddette Unità Liguri. Segue, nell'Eocene medio-superiore la collisione tra il margine continentale europeo (Sardo-corso) e quello adriatico che dà inizio alla fase intracontinentale dell'orogenesi appenninica. In questa fase si ha lo sviluppo di una tettonica a thrust e falde con sottoscorrimento verso W dell'Unità Toscane, prima, e di quelle Umbro-marchigiane poi, sotto le unità precedentemente impilate (Fig.1). Fenomeni gravitativi e di retroscorrimento, anche importanti, accompagnano in superficie questa strutturazione crostale. In questa fase il fronte compressivo, che migra verso E, è seguito, a partire dal Miocene medio, da un fronte distensivo, legato alla distensione crostale che ha portato all'apertura del Bacino Tirrenico. Attualmente i due regimi tettonici diversi coesistono in due fasce contigue della catena: nel versante tirrenico è attivo il regime distensivo, in quello adriatico quello compressivo.

Da un punto di vista regionale questa complessa storia tettonica ha portato prima (Cretaceo superiore-Eocene) allo sradicamento delle Unità Liguri dal loro substrato oceanico e al loro appilamento su se stesse secondo un ordine tettonico-geometrico che vede in alto le unità più interne, tra cui l'Unità del Vara e in basso le più esterne, tra cui ricordiamo l'Unità della Calvana. Tutto questo complesso di Unità Liguri sovrasta tettonicamente l'Unità di Canetolo (Eocene-Oligocene) attribuita a una zona di transizione con il margine continentale adriatico. Successivamente, dopo la messa in posto della Falda Toscana (Dominio Toscano interno), avvenuta nel Miocene medio-superiore, sopra la più esterna Unità Cervarola-Falterona, le Unità Liguri si sono rimosse, per mettersi in posto prima sopra la Falda Toscana, e poi sopra l'Unità Cervarola-Falterona già sovrascorsa verso E (Tortoniano) sulla Marnoso arenacea del Dominio Umbro-Marchigiano.

Successivamente alla loro prima messa in posto, i principali accavallamenti sono stati rimobilizzati e riattivati secondo sovrascorrimenti minori interni alle varie unità, dando localmente geometrie molto complesse con sovrascorrimenti precedentemente tagliati e ripiegati da quelli successivi. Tali fasi compressive sono riferibili principalmente al Messiniano, al Pliocene inferiore e nei settori più esterni al Pliocene superiore.

Nel frattempo erano iniziati nelle aree più occidentali i movimenti disgiuntivi che hanno portato, attraverso una serie di faglie normali principali immergenti verso W, allo smembramento della catena a falde, precedentemente costituita, con lo sviluppo di depressioni tettoniche a semi graben (bacini intermontani) sempre più giovani da W verso E (Fig.2), tra cui ricordiamo il bacino del Valdarno superiore, sviluppatosi a partire dal Pliocene superiore, e i bacini di Firenze-Pistoia, del Mugello e del Casentino, attivi dal Pleistocene inferiore.

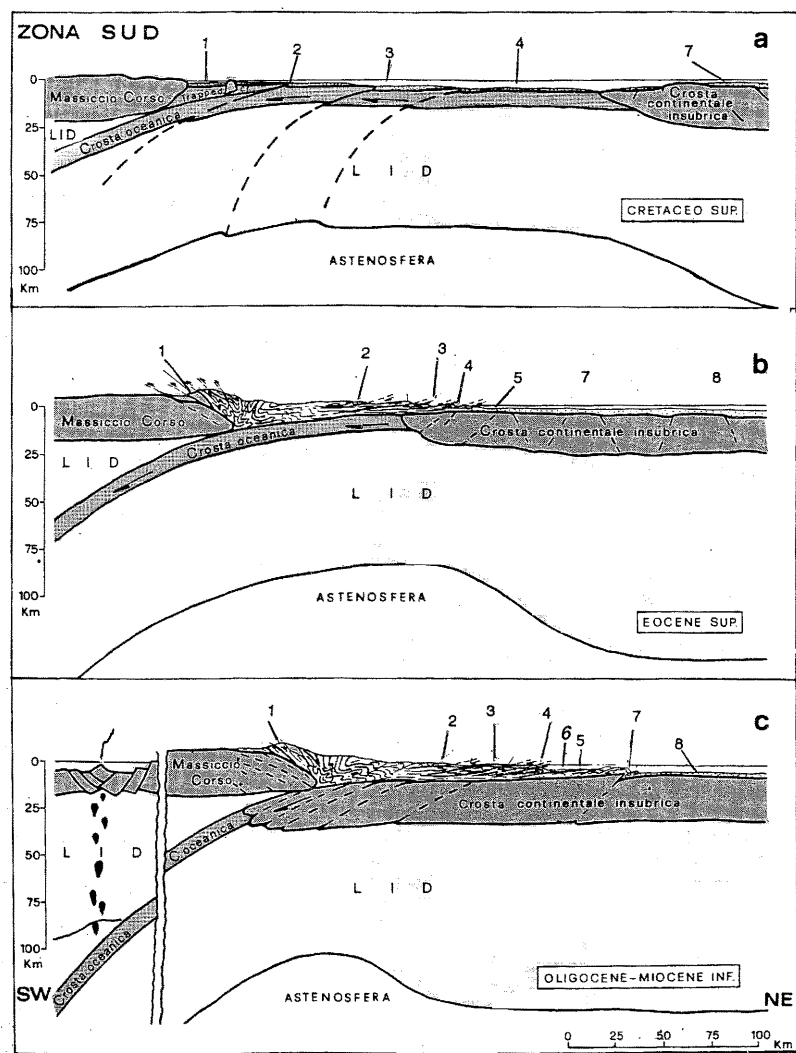


Fig. 1 – Schema dell'evoluzione orogenica dell'Appennino Settentrionale dal Cretaceo superiore al Miocene inferiore. 1=Unità corse; 2=Unità del Vara; 3=Unità del Trebbia; 4=Unità della Calvana; 5=Complesso di Canetolo; 6=Successioni Epiliguri; 7=Dominio Toscano; 8=Dominio Umbro-Romagnolo (da PRINCIPI & TREVES, 1984, semplificato).

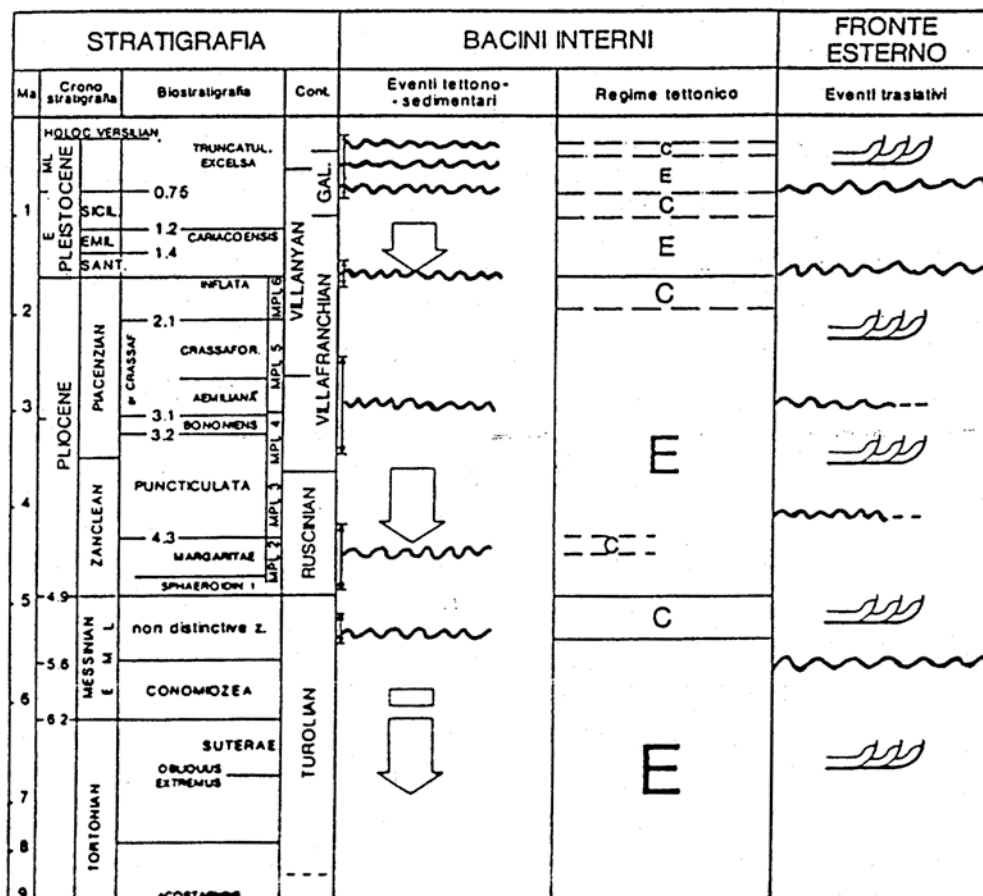


Fig. 3 – Correlazione cronologica fra gli episodi compressivi riconosciuti nell'area toscana interna, le lacune della successione neogenico-quadernaria e le discordanze sull'esterno della catena (da BOCCALETTI et alii, 1991)

1.3.1 CARTA GEOLOGICA

La carta geologica allestita (Tavola 1 G) è stata redatta, in scala 1:10.000. Si è altresì provveduto a ricostruire tre sezioni geologiche (Tavola 2 G), per evidenziare i rapporti stratigrafici e tettonici delle varie formazioni geologiche affioranti nell'area comunale.

Per ciò che riguarda la loro stesura si è proceduto secondo il seguente schema:

- ricerca bibliografica-compilativa preliminare,
- annotazione dalle foto aeree esistenti (volo degli anni 1993/1994 eseguito a 5000 metri)
- controllo di campagna dei dati scaturiti dalle elaborazioni precedenti e rilevamento di dettaglio originale di ampia parte del territorio.

Nella carta geologica numerose sono le interpolazioni effettuate, specialmente in corrispondenza delle aree coperte da terreno agrario, da boschi e da insediamenti urbani. Appare opportuno precisare che questa carta tematica rappresenta uno strumento indispensabile per l'impostazione di studi sistematici o finalizzati a particolari problemi, come quello rappresentato dalla pianificazione urbanistica.

1.3.2 STRATIGRAFIA E DESCRIZIONE DELLE FORMAZIONI

Il territorio in esame corrisponde geologicamente alla zona di passaggio fra tre diverse serie stratigrafiche: le Unità Toscane rappresentate dalle formazioni torbiditiche terrigene della Falda Toscana, le Unità Liguri caratterizzate dal Supergruppo della Calvana e dai termini della sequenza ofiolitica del Supergruppo del Vara ed infine dal Complesso Caotico. Inoltre si riconoscono, nei settori vallivi, sedimenti riconducibili a depositi fluvio lacustri del bacino di Firenze e depositi alluvionali recenti.

L'Unità Toscana è come detto rappresentata dai flysch terziari della Falda Toscana che comprende nel territorio comunale di Impruneta le seguenti formazioni:

- Macigno (Oligocene-Miocene inferiore)
- Marne di San Polo (Oligocene-Miocene inferiore)

La porzione torbiditica oligo-miocenica della Falda Toscana, nel settore in esame, è rappresentata solamente dalla sua porzione inferiore, figurata dai depositi prevalentemente arenacei del Macigno, contenenti al loro interno intervalli a composizione prevalentemente marnosa denominati Marne di San Polo. Inoltre si riconoscono intercalazioni di materiali del dominio ligure, interpretate come olistostromi, all'interno del Macigno.

Nel complesso i depositi terrigeni della Falda Toscana rappresentano e sono riconducibili ad una sequenza completa di cuneo clastico di avanfossa sebbene nel territorio comunale non affiorino né i termini basali (Scisti Policromi) su cui poggia tale successione flyschoidale, né i termini superiori della successione torbiditica rappresentati dalle arenarie-marnose delle Arenarie di Monte Modino e dai termini emipelagici di chiusura delle Marne di Pievepelago.

Generalmente, le torbiditi sono rappresentate dalla sovrapposizione di strati spessi da pochi centimetri a qualche metro, costituiti internamente da una porzione arenacea, in genere grossolana, che sfuma verso l'alto ad arenaria fine o silt e, nella porzione superiore, ad argilliti siltose o marne.

La sostanziale monotonia litologica degli strati arenacei torbiditici, che si depositarono comunemente in tutto il settore appenninico con paleocorrenti rilevanti flussi per lo più orientati da NW verso SE, è talora interrotta da alcuni eventi particolari. Innanzitutto dobbiamo ricordare strati torbiditici calcareo-marnosi e livelli argillitici neri che occasionalmente si intercalano nella sedimentazione principale. In secondo luogo, a scala ben maggiore, gli orizzonti costituiti in prevalenza da marne e/o argilliti con pezzame litoide per lo più calcareo. Questi ultimi sono interpretati in gran parte come accumuli per frana sottomarini (olistostromi) di masse di sedimenti dei Domini Liguri ancora in gran parte allo stato plastico che avrebbero raggiunto l'area del Dominio Toscano muovendosi da SW verso NE, cioè trasversalmente rispetto alla direzione di scorrimento delle torbide arenacee oligo-mioceniche.

Tettonicamente sovrapposte ai depositi torbiditici della Falda Toscana si rinvencono le Unità del Dominio Ligure rappresentate dal Supergruppo della Calvana e dal Supergruppo del Vara.

La prima successione è una unità composita, con una grande varietà di facies, costituita principalmente da cinque formazioni, quattro delle quali (Formazione di Sillano, Pietraforte, Formazione di Villa a Radda e Formazione di Monte Morello) affioranti nell'area di studio e rappresentate nella carta geologica. Si ritiene si sia depositata, probabilmente, nella zona più orientale del dominio oceanico Ligure-Piemontese assai vicino al margine continentale adriatico. Costituisce attualmente un'unità tettonica che nell'area considerata poggia sull'Unità di Canetolo, sul Complesso Caotico o direttamente sulle Unità torbiditiche del Dominio Toscano (Fig.4).

Le unità litostratigrafiche del Supergruppo sono costituite da un complesso basale prevalentemente pelitico (Formazione di Villa a Radda e Formazione di Sillano) seguito da unità torbiditiche (Formazione di Monte Morello). I rapporti stratigrafici tra le formazioni sono comunque riassunti nello schema riportato in Fig.5. Come si può notare la Formazione di Sillano ingloba spesso grosse lenti di materiale arenaceo (Pietraforte), come si può notare anche nel settore di studio.

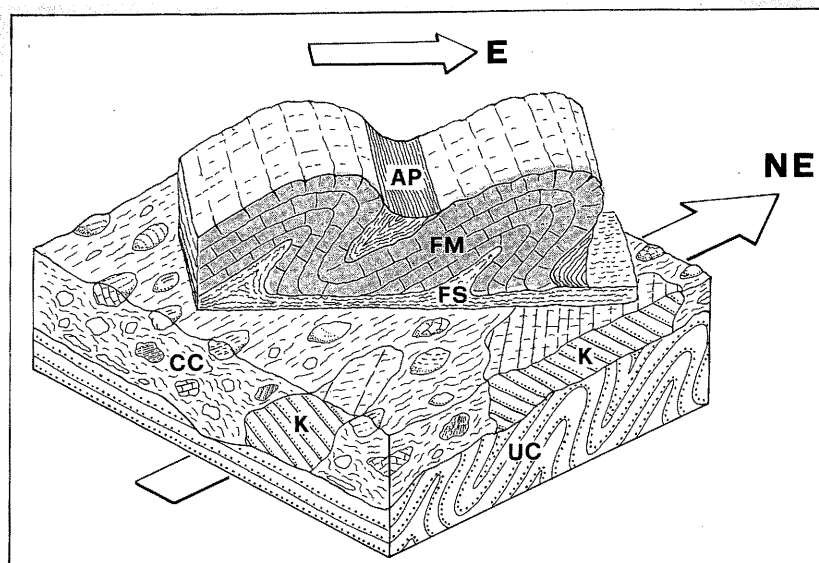


Fig. 4 – Blocco diagramma esplicativo dei rapporti geometrici esistenti tra il Supergruppo della Calvana, il Complesso di Canetolo, il Complesso Caotico e l'Unità Cervarola-Falterona a NE di Firenze. UC=Unità Cervarola-Falterona; K=Complesso di Canetolo; CC=Complesso Caotico; FS=Formazione di Sillano; FM=Formazione di Monte Morello; AP=Argilliti di Pescina (da COLI & FAZZUOLI, 1991, modificato).

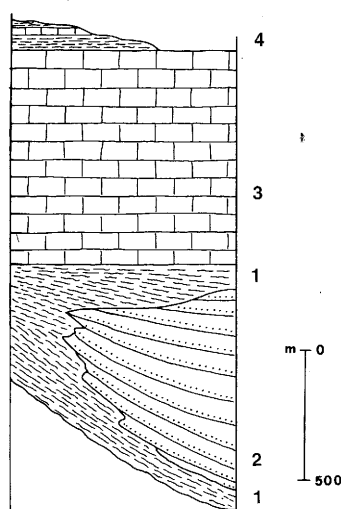


Fig. 5 – Colonna stratigrafica del Supergruppo della Calvana in Toscana. 1=Formazione di Sillano; 2=Pietraforte; 3=Formazione di Monte Morello; 4=Formazione di Pescina;

Caratteristica del Supergruppo della Calvana è il non affiorare mai nell'Appennino Settentrionale con sequenza stratigrafica certa su alcun tipo di substrato. Questo è confermato anche nel settore in esame dove il Supergruppo è legato tettonicamente ai sottostanti termini della serie ofiolitica (Supergruppo del Vara) rappresentati da Serpentiniti, Gabbri, Basalti, Diaspri, Calcari a Calpionelle ed Argille a Palombini. Infatti il Supergruppo del Vara si presenta principalmente come masse inserite senza alcun rapporto stratigrafico in un complesso prevalentemente argillitico molto scompaginato e non ben definito (Complesso Caotico).

Stratigraficamente il Supergruppo del Vara, che costituiva la successione più occidentale (interna) del Dominio oceanico Ligure, ed era posta in origine presso il margine continentale europeo, rappresentato dal massiccio corso-sardo, mostra una serie che può essere suddivisa in due grandi gruppi: le ofioliti (Serpentiniti, Gabbri e Basalti) e la copertura sedimentaria (Brecce Ofiolitiche, Diaspri, Calcari a Calpionelle, Argille a palombini, Formazione di Val Lavagna, Arenarie di M.Gottero). La seguente

descrizione di questa successione non comprenderà i tre termini superiori in quanto non affiorano nell'area presa in esame.

Come detto i termini della serie ofiolitica si rinvencono all'interno di un complesso disomogeneo e disarticolato costituito da masse litoidi inserite in un complesso prevalentemente argillitico molto scompaginato.

A questa "unità", definita da ABBATE & SAGRI (1970) come "complesso che include tutti i terreni caotici nei quali non è possibile stabilire una successione stratigrafica", è stato dato il nome generico di Complesso Caotico. Probabilmente esso rappresenta, insieme alla parte basale della Formazione di Sillano, il livello plastico su cui è avvenuta la traslazione dell'unità alloctona di Monte Morello; in parte ne può essere il risultato.

Tettonicamente la zona ha subito due fasi tettoniche distinte, una compressiva, più antica, che ha prodotto numerose strutture inverse, compreso i vari sovrascorrimenti che hanno portato alla sovrapposizione delle varie unità tettoniche precedentemente descritte, ed una fase più recente, a carattere distensivo, che ha creato nuovi elementi strutturali, come la serie di faglie a rigetto normale che giocano nel settore sud-occidentale al passaggio tra il Macigno e le Marne di San Polo, o ha riattivato come normali le precedenti strutture a carattere inverso.

In dettaglio nell'area del Comune di Impruneta, si ritrova, partendo dalla formazione di età più antica per ogni singola unità, la seguente successione:

Falda Toscana

- Macigno (Mac) – *Oligocene-Miocene inferiore*

Si tratta di un flysch arenaceo depositosi in ambiente di lobo di conoide o di riempimento di canale rappresentato, nei suoi affioramenti tipici, da potenti strati arenacei grigio acciaio al taglio fresco, ocra all'alterazione, gradati o massicci, con granulometria basale da grossolana a media, talora microconglomeratica. Spessi da 100 a 300 cm, fino a valori massimi di alcune decine di metri, hanno sottili interstrati argillosi o argilloso-siltosi. Occasionalmente sono presenti anche strati torbiditici calcareo-marnosi, bianco-avani all'alterazione e grigio al taglio fresco, di spessore non superiore ai 30 centimetri, e strati argillitici a frattura da scagliosa ad aciculare, con colorazione nera.

E' costituito da torbiditi arenacei quarzoso-feldspatici gradati con rapporto arenaria/pelite >1 e alla base degli strati più potenti può presentare strutture da carico e da corrente, su cui può essere sviluppata un'interpretazione del tipo di gradazione e di giacitura.

Nel settore in esame la facies pelitico arenacea si presenta poco sviluppata oppure si ritrova associata alla copertura emipelagica (Marne di San Polo). Talora si intercalano materiali riconducibili ad olistostromi che si concentrano in due livelli principali.

- Marne di San Polo (Poo) – *Oligocene-Miocene inferiore*

Si tratta di marne siltose color grigio e giallastre per alterazione con intercalazioni di arenarie in sottili strati; solitamente si rinvencono con stratificazione indistinta intercalate all'interno o al tetto del Macigno. Generalmente si presentano con il tipico aspetto "a saponetta", laddove sono intensamente fratturate assumono un aspetto scheggiato. Localmente affiorano locali lenti argillitiche color rosso-grigio-verdastre con isolati strati torbiditici calcareo-micacei color marrone.

- Olistostromi (c')

Sono corpi lenticolari, generalmente allungati, intercalati stratigraficamente in sedimenti normali; sono rappresentati da argilliti grigio-scure, spesso rosse e verdi, pervase da superfici di fissilità, che inglobano pezzame litoide di dimensioni da millimetriche a metriche, costituito da calcari micritici spesso silicei, calcareniti, torbiditi arenaceo-micacei, arenarie e breccie ofiolitiche.

Talvolta si trovano all'interno di essi corpi litoidi di materiali provenienti dalle Unità inglobanti; il contatto inferiore con i sedimenti è di solito brusco, mentre verso l'alto sfuma impercettibilmente verso sedimenti normali. Al tetto degli olistostromi e lateralmente ad essi, la sedimentazione torbiditica principale è spesso rappresentata da marne siltose e/o da sottili strati siltitico-marnosi.

Per quanto riguarda la loro messa in posto, il meccanismo principale è la gravità, e si richiede un'intensa frammentazione delle rocce per formare i clasti e liquefazione del materiale pelitico proveniente da formazioni ancora poco litificate.

Unità Liguri

Supergruppo della Calvana

- **Formazione di Sillano (Sil)** – *Cretaceo superiore-Eocene inferiore*

Si tratta di argilliti, più o meno siltose scure o variegate, intercalate con calcari marnosi micritici di colore grigio-verde e marrone, marne marroni e grigie, calcareniti, arenarie calcarifere grigio scure tipo "Pietraforte". Nella facies più comune le argilliti sono prevalenti e inglobano strati, in genere sottili, degli altri tipi litologici. Altre facies abbastanza diffuse sono formate da una maggiore quantità di arenarie, fittamente interstratificate con argilliti grigie con o senza rare intercalazioni di calcari marnosi e marne. La Formazione di Sillano rappresenta la base della Formazione di Monte Morello ("Alberese"); data però la condizione tettonica generale, in certe aree può risultare ridotta in spessore o non essere presente al di sotto di quest'ultima. Il passaggio alla superiore Formazione di Monte Morello può presentarsi sia brusco oppure graduale mediante alternanza.

Può, inoltre, presentare variazioni laterali di litologia con aumento della componente argillitica, oppure aumento, fino alla prevalenza, della componente arenacea (con passaggio alla "Pietraforte").

La porzione basale è solitamente caoticizzata ed i termini litoidi si ritrovano spezzettati e immersi in una massa argillitica.

Data la natura prevalentemente argillitica di questa formazione, la deformazione tettonica è spesso assai intensa, rendendo talvolta mal calcolabile lo spessore originario, anche a causa di probabili raddoppi tettonici interni ma non riscontrati in superficie durante i sopralluoghi.

- **Pietraforte (Ptf)** – *Cretaceo superiore*

E' costituita da un'intercalazione di arenarie quarzoso-calcaree a grana fine con granuli a spigoli non arrotondati e argilliti grigio scure, siltose, in straterelli. Si osservano inoltre calcari marnosi giallastri e calcari marnosi color verde.

L'arenaria è compatta e grigio scura se fresca; in superficie è quasi sempre decalcificata e di colore marrone. La selezione di grana, le impronte di fondo e le vermiculazioni indicano che l'arenaria è una turbidite. Lo spessore degli strati varia da pochi cm. a più di un metro. Le argilliti intercalate sono probabilmente la parte non risedimentata della formazione. Si ritrovano in alternanza anche rari livelli di calcari marnosi giallastri, granulosi, a frattura concoide, gradati e talora zonati.

Generalmente i depositi della Pietraforte sono geneticamente attribuiti a correnti di torbida che si depositavano e si sedimentavano all'interno di conoidi e canali sottomarini che solcavano le piane abissali, dove si sedimentavano i depositi prevalentemente pelitici della Formazione di Sillano.

I rapporti stratigrafici prevedono la formazione inglobata all'interno della Formazione di Sillano ma si possono avere contatti diretti verso l'alto tra la Pietraforte e la Formazione di Monte Morello.

Data la buona percentuale di calcari marnosi verdi e delle argilliti siltose sembra che questa Pietraforte affiorante corrisponda ad una facies di transizione tra la Pietraforte s.s. e la Formazione di Sillano.

- **Formazione di Villa a Radda (Raa)** – *Cretaceo superiore-Eocene inferiore*

Costituita prevalentemente da argilliti di colore rosso, verde e grigio contenenti straterelli di arenarie calcaree e di calcari verdastrati e grigi. Rappresenta un orizzonte dello spessore di qualche decina di metri, non continuo. E' in genere associata, in esigui affioramenti, sia alla Formazione di Sillano, dalla quale differisce per la quasi assoluta mancanza di termini litoidi, che alla Pietraforte; tuttavia le relazioni con entrambe queste formazioni sono variabili; infatti essa si può trovare alla base, intercalata o al tetto di entrambe.

La Formazione di Villa a Radda è il prodotto della sedimentazione autigena nella fossa dei flysch della serie Pietraforte - Alberese quando non arrivavano i materiali turbiditici.

- **Formazione di Monte Morello (Mil)** – "Alberese" AUCTT. - *Paleocene-Eocene medio*

E' una formazione turbiditica che costituisce la maggior parte del massiccio di Monte Morello, e vede l'alternarsi dei seguenti litotipi:

- Calcari marnosi compatti, bianchi o giallognoli a frattura concoide in strati di spessore variabile da pochi centimetri a qualche metro. Secondo BORTOLOTTI (1962) si tratta di micriti con un contenuto di microfossili piuttosto basso; la percentuale di CaCO_3 varia dall'80% al 94%;

- Marne calcaree e marne granulari gialle o grigie con caratteristica sfaldatura “a saponetta” anch’esse in strati di spessore variabile da una decina di centimetri ad oltre dieci metri. Sono essenzialmente delle micriti sebbene con un contenuto fossilifero maggiore delle precedenti; la percentuale di CaCO_3 varia dal 70% all’85% (dal 60% al 70% per le marne);
 - Calcareniti fini grigio chiare, marroni se alterate, in strati di spessore inferiore al mezzo metro. Localmente, associate a queste, si rinvengono calciruditi, anche grossolane di color grigio chiaro. Secondo CURCIO & SESTINI (1965) le calcareniti sono caratteristiche della parte basale della formazione. Studi eseguiti dagli stessi autori, in accordo con PAREA (1965), hanno dimostrato come tali correnti di torbida abbiano visto una direzione di alimentazione del bacino deposizionale da NW verso SE;
 - Arenarie grigie, marroni per alterazione, di solito in strati di spessore dai dieci ai quindici centimetri, ricche di calcare (più del 50%) e quarzo. In genere sono associate alle argilliti ed hanno le stesse strutture sedimentarie delle calcareniti;
 - Argilliti grigio-scuie a sfaldatura lamellare o scagliosa. Solitamente si presentano in strati piuttosto sottili alternate ai calcari; localmente possono raggiungere spessori di qualche metro.
- In generale i calcari marnosi e le marne calcaree costituiscono circa l’80% dell’intera formazione e inoltre è possibile definire che le intercalazioni di materiale arenaceo e /o argillitico diminuiscono di spessore salendo nella sequenza; comunque da zona a zona si possono notare differenti anche se lievi ma interessanti. Essendo una formazione “alloctona”, che ha , pertanto, subito una importante traslazione di oltre 100 km durante l’orogenesi appenninica, la Formazione di Monte Morello si presenta talvolta fratturata e scompaginata.

Supergruppo del Vara

- Breccie ofiolitiche (CCV4)

Breccie e brecciole, talvolta gradate fino a parti arenacee, ad elementi ofiolitici, calcarei e diasprigni. Si presentano come blocchi arrotondati e frammenti dispersi di strati immersi nella matrice argillosa del Complesso Caotico.

A scala regionale le breccie ofiolitiche possono essere distinte in due grandi raggruppamenti; breccie di origine sedimentaria o Breccie di Bonossola e le breccie di origine tettonica, dette Breccie di Levante, che generalmente occupano una posizione sottostante rispetto a quelle sedimentarie. Queste ultime, a loro volta, possono essere suddivise in breccie superiori e breccie inferiori e inoltre possono prendere diversi nomi a secondo della loro composizione e dei materiali ofiolitici a cui sono associate.

- Serpentina (SEP)

Costituite da rocce di colore grigio bluastrò, con laminette grigio verdastre a lucentezza submetallica. Possono avere aspetto meno compatto, colore verde oliva ed essere intersecate da un fitto reticolato di vene più o meno scure; più spesso profondamente alterate, facilmente fratturabili e di aspetto terroso; in questo caso assumono colori più chiari.

Si tratta di rocce ultrafemiche più o meno completamente serpentizzate con associazioni a serpentino, clorite, e magnetite.

Dove la serpentizzazione è meno sviluppata conservano paragenesi e strutture tipiche di peridotiti di mantello, cioè strutture granulari all’equilibrio e paragenesi a dominante olivina, abbondante ortopirosseno, subordinato clinopirosseno (<10% volume) e spinello. Plagioclasio calcico è sporadicamente presente. Le originarie peridotiti di mantello sono quindi classificabili come lherzoliti povere in clinopirosseno o harzburgiti. Queste peridotiti sono interpretabili come parte del mantello superiore risalite tettonicamente in superficie lungo grandi zone di frattura.

- Gabbro (GBB) – Giurassico superiore

Costituiti da rocce di colore grigio-verdastro, compatte, a struttura granulare con cristalli di clinopirosseno e di plagioclasio. Spesso si presentano alterati in masse sfatte di colore giallastro in cui rimangono praticamente intatti i soli cristalli di clinopirosseno.

Raffigurano i termini di gran lunga più rappresentati della serie intrusiva che nell’Appennino Settentrionale comprende un complesso gabbroide che passa da cumuliti ultrafemiche a Mg-gabbri, gabbronoriti, fino a ferrogabbri, ferrodioriti e plagiograniti.

Si tratta di rocce olocristalline con paragenesi ad olivina, plagioclasio e clinopirosseno, in rapporti variabili. Le strutture sono tipicamente ipidiomorfe (olivina e plagioclasio idiomorfi sul clinopirosseno) e xenomorfe. Generalmente variano composizionalmente da troctoliti (olivina+plagioclasio), gabbri olivinici (plagioclasio+clinopirosseno+olivina) a gabbri s.s. (plagioclasio+clinopirosseno).

Queste rocce sono interpretate come una sequenza cumulitica cristallizzata a piccola profondità sotto il fondo oceanico, da un fuso basaltico tholeiitico che subiva processi di cristallizzazione frazionata a bassa

pressione, con deposizione gravitativa (accumulo) delle fasi mineralogiche, ed evoluzione dei fusi residui verso termini sempre più acidi.

Datazioni radiometriche sui termini più acidi della sequenza danno un'età sui 152 milioni di anni, che corrispondono all'Oxfordiano (Giurassico superiore).

- Basalti (BST)

Trattasi di rocce di color bruno-verde-bluastro, compatte, con vene calcitiche ed alterazione rossastra; struttura microporfirica con fenocristalli di plagioclasio.

Rappresentano le rocce magmatiche più giovani dell'associazione ofiolitica; sono sia rocce effusive (pillow-lavas e colate massicce) e filoniane.

Nei basalti massicci e filoniani la grana è maggiore e le strutture solo olocristalline ofitiche, afiriche o porfiriche. I fenocristalli sono rappresentati frequentemente da olivina e plagioclasio, più raramente spinello e clinopirosseno, mentre nella massa di fondo dominano plagioclasio idiomorfo e clinopirosseno interstiziale; manca del tutto l'olivina. L'orneblenda può comparire, in piccolissima percentuale, in parte dei filoni. I basalti hanno una forte affinità con le tholeiiti delle dorsali mediooceaniche (MORB).

I basalti si ritrovano effusi indistintamente su serpentiniti, gabbri o breccie ofiolitiche; i filoni tagliano indistintamente tutti i litotipi.

- Diaspri (DSD) – Giurassico superiore

Affiorano in una ristretta fascia che si estende poco a nord di Casa Porcinaia.

Tuttavia è possibile definire un'alternanza di diaspri rossi, in molti casi radiolariti più o meno ricristallizzate, finemente stratificati, alternati con sottili livelli di argilliti silicee anch'esse rosse.

In aree limitrofe dove i diaspri affiorano in maniera più estesa, il contatto con i sottostanti basalti a cuscino è sottolineato da un livello di argilliti rosse di alcuni decimetri, inoltre verso la base della formazione possono comparire strati di arenarie ofiolitiche gradate.

Studi eseguiti negli strati più silicei affioranti in altri settori della Toscana hanno mostrato la presenza di microfaune a radiolari che hanno permesso di datare la base della formazione, e quindi la fine dell'attività magmatica delle ofioliti, ad un periodo del Giurassico superiore compreso tra il Calloviano e il Titonico. Il tetto della Formazione è databile al passaggio tra Giurassico e Cretaceo. La profondità di deposizione doveva aggirarsi sui 2-3000 metri.

- Calcarei a Calpionelle – Giurassico superiore-Cretaceo inferiore

Affiorano limitatamente in una porzione poco a Sud della loc. Paterno presso il Fosso della Marsigliana. Sono calcari micritici a grana finissima, bianchi, silicei, a volte con lenti o noduli di selce grigia, in strati di spessore decimetrico, raramente con sottili livelli calcarenitici.

Studi condotti su campioni prelevati in altri affioramenti hanno mostrato microfaune (Calpionelle) e Nannoplancton che hanno dato come età della Formazione la parte terminale del Giurassico superiore spingendosi sino alla parte basale del Cretaceo inferiore.

Complesso caotico (*Oligocene-Miocene inferiore*)

Si presenta come un insieme di blocchi litici di varia natura e dimensioni, talora in grossi blocchi o pacchi di strati immersi in una matrice argillitica. Si tratta di solito di porzioni delle formazioni delle Unità Liguri; infatti si osservano calcari micritici silicei verde-oliva e biancastri tipo "Palombini", calcari detritici grossolani, calcari marnosi nocciola o grigi tipo "Alberese", marne grigie con patina superficiale biancastra, breccie calcaree ed elementi ofiolitici, ed arenarie calcaree tipo Pietraforte.

Il complesso mostra notevoli effetti di stiramento, laminazione e piegamenti soprattutto a piccolo raggio; i terreni argillitici, intensamente piegati, spezzettati e caoticizzati presentano spesso una struttura a "scaly-fabric". Probabilmente esso rappresenta, insieme alla parte basale della Formazione di Sillano, il livello plastico su cui è avvenuta la traslazione dell'unità alloctona di Monte Morello; in parte ne può essere il risultato.

Terreni recenti di copertura

Oltre alle formazioni ora descritte sono state distinte altre unità che riguardano depositi superficiali incoerenti, derivati dall'alterazione ed erosione delle formazioni precedentemente analizzate. Inoltre sono stati riconosciuti depositi fluvio lacustri riconducibili ai depositi del Bacino di Firenze e depositi alluvionali recenti. Questi depositi sono facilmente erodibile essendo costituiti da materiali sciolti

Depositi fluvio lacustri del Bacino di Firenze – *Pleistocene superiore*

Si tratta di depositi eterogenei ed eterometrici riferibili alla sedimentazione del Bacino villafranchiano fluvio lacustre di Firenze. Nell'area interessata si rinvencono due principali tipologie di depositi detritici:

- Conglomerati (Vcg)

Si tratta di depositi prevalentemente conglomeratici con lenti di sabbie e raramente di argille. Rappresentano i depositi di chiusura del margine del bacino fluvio lacustre. Generalmente costituiscono apparati di delta-conoide o di conoide.

- Sabbie (Vs)

Solitamente alla base dei depositi conglomeratici si rinvencono spessori di sabbie fini stratificate, con rare e sottili intercalazioni di livelli prevalentemente limoso-argillosi.

Depositi alluvionali (a) – *Olocene*

Trattasi di materiale di origine fluviale e tessitura variabile; infatti si riconoscono limi argillosi e/o sabbie limose a componente sabbiosa grossolana e ghiaiosa variabile e comunque subordinata ai tipi menzionati. Si ritrovano generalmente lungo gli alvei del Fiume Greve e del Fiume Ema e lungo i corsi dei maggiori affluenti dei precedenti corsi.

Detriti di frana (dtf) – *Olocene*

Gli accumuli di frana e paleofrana comprendono tutte quelle masse detritiche che presentano caratteristiche di caoticità e disarticolazione, ancora ben riconoscibili sul terreno.

I corpi detritici derivanti dall'azione di frane recenti interessano aree sulle quali è possibile una ripresa del movimento per la presenza di materiali sciolti, per l'assenza di vegetazione e per la sovente presenza di pendenze elevate.

Coltri detritiche (dt) – *Olocene*

Le coperture detritiche sono costituite principalmente da depositi di versante e/o da accumuli per ruscellamento, che non derivano da movimenti franosi a grande scala; solitamente presenti in zone dove le pendenze e la litologia affiorante danno luogo a crolli.

Tale gruppo è rappresentato anche dai detriti superficiali, accumulati alla base delle pendici per effetto del ruscellamento diffuso, favorito dal denudamento, in genere dovuto ad attività antropica (pratiche agricole o aree recentemente disboscate).

1.3.3 CENNI DI TETTONICA

Per quanto riguarda la tettonica rigida sono presenti strutture di taglio ad andamento sia appenninico che antiappenninico.

Si nota la prevalenza di due principali famiglie di lineazioni orientate rispettivamente WNW-ESE e circa N-S.

Le strutture appartenenti alla prima classe sono di direzione appenninica e sono riconducibili ad eventi tettonici sia in regime compressivo (faglie inverse e sovrascorrimenti), che a successivi regimi distensivi che hanno portato alla formazione di nuove strutture a carattere normale e la riattivazione in senso diretto di precedenti strutture inverse.

A tale famiglia appartengono le serie di faglie che, nell'area di Mozzano-Le Carraie, interessano i depositi della falda Toscana, alternando tettonicamente le Marne di San Polo e le torbiditi del Macigno. A questa famiglia appartiene, inoltre, l'importante faglia normale che borda a sud l'abitato di Tavarnuzze giustappponendo il Macigno ai depositi argillitici del Complesso Caotico.

Per quanto riguarda le strutture appartenenti alla seconda classe queste sono definite di tipo antiappenninico e sono rappresentate principalmente da faglie normali che risultano geneticamente legate alle vicende distensive neogeniche.

Tra queste seconde strutture si segnala l'importante dislocazione tettonica che si estende da San Gersolé ad Impruneta e la faglia che si colloca parallelamente al corso del Fiume Greve poco a nord dell'abitato dei Falciani.

Da quanto è emerso risulta chiaro che i rapporti attuali fra le varie formazioni non sempre sono stratigrafici: infatti a causa dell'intensa tettonizzazione subita si hanno spesso contatti anomali, soprattutto tra la Formazione di Sillano e la sovrastante Formazione di Monte Morello, contatti di laminazione e di giustapposizione tettonica. Inoltre generalmente i contatti delle varie Formazioni affioranti con i depositi del Complesso Caotico sono di origine tettonica così come i rapporti tra il Supergruppo della Calvana e i depositi appartenenti alla successione ofiolitica del Supergruppo del Vara.

Tali rapporti tettonici che intercorrono tra le Formazioni affioranti confermano il quadro tettonico che ha caratterizzato la strutturazione dell'intero edificio appenninico.

1.4 CARATTERIZZAZIONE GEOMORFOLOGICA E RISCHIO PER INSTABILITA' DEI VERSANTI

La carta geomorfologica è stata redatta in scala 1:10.000, ricavata da osservazioni stereoscopiche di aerofotogrammi relativi al recente volo 1993/94, utilizzato per la redazione della cartografia C.T.R. in scala 1:10.000.

Le notazioni ricavate dalla fotointerpretazione sono state verificate in campagna ed integrate a mezzo rilevamento geomorfologico.

L'indagine geomorfologica si propone, attraverso un'analisi delle forme del paesaggio, di individuare i processi morfogenetici che agiscono nell'area e che nel loro insieme costituiscono la dinamica morfologica.

Senza dubbio questa carta fornisce un'ampia gamma di informazioni (dagli aspetti puramente fisici all'assetto delle forme naturali ed antropiche), ma nell'ambito della pianificazione territoriale lo scopo da perseguire è quello di valutare i processi di maggiore rilievo e la loro influenza sull'ambiente.

E' importante sottolineare che dalla lettura geomorfologica del territorio si devono ricavare non solo le informazioni sulle situazioni di degrado in atto, ma anche le correlazioni fra i vari elementi del paesaggio, che consentono di prevedere le dinamiche evolutive dell'ambiente.

La potenzialità previsionale di questo tematismo deve venire usata e sviluppata nel modo più opportuno per ottenere una migliore gestione del territorio.

Lo studio geomorfologico del territorio, infatti, fornisce una grande quantità di informazioni utili per valutare lo stato della dinamica morfologica dell'area e per prevedere la sua evoluzione nel periodo immediatamente successivo allo studio stesso.

Prima di passare all'analisi dei processi morfogenetici ed alle relative forme, è opportuno specificare la distinzione che è stata adottata in cartografia per quanto riguarda lo stato di attività dei fenomeni franosi. E' da sottolineare che la chiave interpretativa adottata è stata scelta in base agli obiettivi da raggiungere, ossia quelli di ottenere uno strumento valido per valutare lo stato del territorio ed individuare dove intervenire per risanare o prevenire eventuali dissesti e dove, invece, prevedere nuove espansioni urbanistiche.

Per **fenomeni attivi** si intendono quelli mobilizzati nelle attuali condizioni morfologiche e climatiche ("fenomeno attualmente in movimento") in continua evoluzione, le cui dinamiche e modificazioni possono essere registrate in breve intervallo temporale; si tratta quindi di fenomeni che non hanno raggiunto condizioni di equilibrio. Questi possono alternare periodi di massima dinamica a periodi di inattività temporanea generalmente legati al ciclo stagionale. Si citano ad esempio l'azione erosiva delle acque incanalate, oppure fenomeni legati alla dinamica gravitativa sui versanti del tipo "soliflusso", che mostrano diversa velocità nei vari periodi dell'anno.

Per **forme non attive** si intendono fenomeni che si siano mossi l'ultima volta prima dell'ultimo ciclo stagionale. A tale categoria possono essere ricondotte:

- Le **frane "quiescenti"** sono quelle mobilizzate in condizioni morfologiche e climatiche simili alle attuali, ma che risultano in apparente stato di stabilità. Il movimento può riprendere sia lungo la nicchia di distacco che nel cumulo della frana, in occasione di sensibili variazioni morfologiche, per eventi climatici anomali o in caso di adeguate sollecitazioni transitorie (interventi antropici, sisma, ecc.). Si tratta di frane inattive che possono essere riattivate dalle proprie cause originali; in sostanza risultano fenomeni per i quali permangono le cause di movimento. Gran parte di tali frane non ha subito sostanziali evoluzioni negli ultimi anni, ma è facilmente prevedibile che, in concomitanza con precipitazioni superiori alla media, si possano verificare riprese nell'attività dinamica di tali frane. Tali forme, durante il periodo di inattività, mostrano comunque indicatori tali da far ritenere una più o meno prossima ripresa del movimento.

- Le **frane antiche e/o naturalmente stabilizzate** comprendono quelle fenomenologie che hanno raggiunto uno stato di equilibrio tale da far ritenere improbabili nuove evoluzioni in senso dinamico. Per tali forme non è quindi più attivo il processo morfogenetico che le ha innescate e non può essere riattivata dalle sue cause originali (es. se il fiume che erodeva l'ungchia di una frana ha cambiato corso), nè esistono indizi tali da far prevedere una successiva dinamica evolutiva.

- Le **frane artificialmente stabilizzate** comprendono le frane inattive che sono state bonificate e protette dalle sue cause originali da misure di stabilizzazione.

Sulla carta sono stati riportati tutti quei fenomeni geomorfologici che possono avere una particolare importanza ai fini dell'analisi della stabilità delle aree in esame.

In particolare sono state individuate:

- a) le forme ed i processi di erosione idrica del pendio;*
- b) le forme ed i processi dovuti a gravità*
- c) le forme ed i processi artificiali e/o antropici*

Le principali forme di pendio comprendono le superfici e le scarpate di origine strutturale o litologica, le scarpate di degradazione, i ruscellamenti diffusi, i movimenti franosi, distinti ove possibile nelle varie parti che li compongono (nicchia di distacco, corpo della frana e zona di accumulo) ed i movimenti di massa generalizzati.

Si procede ad una breve descrizione sistematica.

Forme e processi di erosione idrica del pendio

Ruscellamento diffuso

Forme dovute ad erosione idrica superficiale in rigagnoli, periodicamente obliterate da pratiche agricole; si innescano nella parte superiore e mediana degli stessi e provocano un progressivo assottigliamento del suolo. A seconda dell'intensità e della diffusione areale caratterizzano "aree soggette ad erosione a calanchi", "aree soggette ad erosione profonda" o settori "soggetti ad erosione superficiale".

Alveo con tendenza all'approfondimento

Incisioni vallive con versanti ripidi e simmetrici, generalmente prive di depositi alluvio-colluviali, sede di deflusso di acque sia permanente che temporaneo che mostrano incisioni in continuo approfondimento.

Orli di scarpata fluviale o di terrazzo in erosione

Brusche rotture di pendio al margine di superfici terrazzate; indicano fenomeni erosivi fluviali in terreni alluvionali più antichi.

Erosioni laterali di sponda

Attività erosive esercitate dai corsi d'acqua sulle sponde, in particolare in corrispondenza delle anse; tali processi possono causare, a lungo andare, crolli di entità cospicua in aree ritenute ad alta stabilità perché pianeggianti.

Forme e processi dovuti a gravità

Movimenti franosi

Sono stati suddivisi nelle parti che li compongono: nicchia di distacco, corpo della frana, zona d'accumulo. La nicchia di distacco o **corona di frana**, di facile individuazione in carta perché caratterizzata quasi sempre da una forma arcuata, separa a monte del fenomeno la massa in frana da quella stabile con esposizione del substrato; il corpo della frana è costituito dall'insieme dei terreni mobilizzati sottostanti la zona di distacco fino alla zona d'accumulo; la zona d'accumulo presenta struttura caotica e forma variabile a seconda della tipologia del processo e delle caratteristiche litologiche dei terreni coinvolti.

Per quanto concerne la dinamica sono state individuate:

- a) frane attive (**F**);
- b) frane quiescenti (**Fq**) che evidenziano fenomeni gravitativi avvenuti in tempi passati e che mostrano propensione alla eventuale ripresa della attività come contropendenze e rotture di pendio;
- c) frane antiche e/o naturalmente stabilizzate (**Fa**) avvenute in tempi passati, riconoscibili per la loro morfologia, ma tali da poter essere considerate al momento non attive. L'equilibrio così raggiunto può essere turbato, specie in funzione dei terreni presenti, da interventi antropici di modifica dei profili;
- d) frana artificialmente stabilizzata (**Fas**).

Aree molto instabili per franosità diffusa

Sono zone in cui è stata rilevata la presenza di più fenomeni franosi di piccola dimensione e quindi di difficile identificazione cartografica; si è pertanto provveduto alla delimitazione del settore comprendente tutti i fenomeni in atto.

Movimenti di massa generalizzati e/o soliflussi

Sono stati individuati su tratti di versante con evidenti indizi di instabilità (dossi, contropendenze, lacerazioni, ecc.) talvolta singolarmente cartografabili, ma in altri casi interessanti anche vaste porzioni di versante. Talora sono innescati o favoriti da attività antropica.

Forme artificiali (antropiche)

Le forme ed i processi antropici

Si tratta di forme dovute all'azione dell'uomo sul territorio, quindi rientrano in questa categoria un'ampia gamma di interventi: terrazzamenti agrari, dighe, rilevati e laghetti artificiali, aree collegate alla attività estrattiva e in generale tutte le aree che per una qualsiasi ragione sono state modificate dall'uomo.

1.5 CARTA LITOTECNICA E DEI SONDAGGI E DATI DI BASE

Questa carta tematica (Tavola 4 G) è stata realizzata accorpando i terreni che possono manifestare comportamento meccanico omogeneo in "unità litotecniche". Pertanto sono stati raggruppati nella stessa unità litotecnica quei litotipi che presentano caratteristiche tecniche simili, indipendentemente dalla posizione stratigrafica, dai relativi rapporti geometrici e dall'appartenenza a formazioni geologiche diverse, seguendo solo il criterio del comportamento meccanico omogeneo.

Le "unità litotecniche" riscontrate, nella redazione del presente lavoro, sono state distinte in quattro gruppi principali in base alle diverse successioni di terreni che li caratterizzano.

Terreni detritici eluvio colluviali e accumuli di frana

Si tratta di terreni privi di qualsiasi assetto strutturale e stratigrafico a causa dell'evoluzione dinamica subita e degli scompaginamenti trascorsi costituiti da elementi lapidei di varia pezzatura inglobati in matrice.

I terreni di tale raggruppamento sono stati suddivisi in due classi in funzione della natura prevalente della matrice di cui sono costituiti i depositi. Infatti è stata riconosciuta una prima unità (**unità A1**) con matrice prevalentemente siltoso-sabbiosa ed una seconda unità (**unità A2**) con terreni immersi in prevalente matrice siltoso-argillosa.

Litotipi Lapidei

(materiale lapideo costituito ad un unico litotipo stratificato o non stratificato)

Questo raggruppamento comprende due unità litotecniche cartografate secondo i seguenti criteri:

unità B - comprende l'insieme delle rocce non stratificate riconducibili ai complessi ofiolitici o quelle che si presentano con bancate comunque superiori ai 3,0 metri.

unità C - la seconda unità, di questo gruppo, è quella costituita da rocce stratificate costituite da unico litotipo (Calcari a Calpionelle e Diaspri).

Successioni con alternanze di litotipi lapidei ed argillosi

Questo raggruppamento comprende quattro unità litotecniche cartografate secondo i seguenti criteri:

unità D - comprende l'insieme delle rocce stratificate e strutturalmente ordinate costituite da alternanza di litotipi lapidei arenacei prevalenti e litotipi argillitico-siltitici (Macigno e Pietraforte).

unità E - la seconda unità, di questo gruppo, comprende rocce stratificate e strutturalmente ordinate costituite da alternanze di prevalenti litotipi lapidei calcarei, calcareo-marnosi e calcarenitici con litotipi argillitici e marnosi (formazione di Monte Morello).

unità F - rocce stratificate e strutturalmente ordinate costituite da prevalenti litotipi argillitici a marnosi alternati a litotipi calcarei, calcareo-marnosi e arenacei (Villa a Radda, Formazione di Sillano e Marne di San Polo).

unità G - rocce strutturalmente disordinate costituite da blocchi lapidei di dimensioni variabili immersi in matrice argillosa prevalente. Questi complessi ovviamente possiedono proprietà geotecniche variabili da luogo a luogo a seconda della distribuzione e della composizione dei blocchi litoidi nell'eccipiente argilloso e dell'assetto strutturale; generalmente, comunque, esse sono abbastanza scadenti proprio per la presenza di una elevata percentuale di materiale a composizione argillosa (olistostromi, complesso caotico e brecciole ofiolitiche).

Successioni conglomeratiche - ghiaiose - sabbiose - argillose.

Questo gruppo comprende tutte le unità litotecniche che corrispondono alle formazioni villafranchiane presenti nell'area studiata.

In tale gruppo sono state incluse anche le alluvioni recenti costituite da depositi fluviali con ciottoli, ghiaie, sabbie ed argille sabbiose, intercalati o presenti in lenti o banchi.

Tali depositi alluvionali possiedono ovviamente caratteristiche variabili a seconda dei litotipi presenti, ma generalmente esse sono discrete dal punto di vista geotecnico.

I conglomerati presentano nel complesso un buon grado di cementazione e dove affiorano formano in genere una piccola scarpata morfologica. I ciottoli che li costituiscono sono di natura prevalentemente calcarea ed hanno dimensioni variabili, ma mediamente ben classati dimensionalmente; sono immersi in una matrice sabbiosa che talvolta può prevalere fino a far assumere all'affioramento l'aspetto di vere e proprie lenti sabbiose all'interno delle bancate di conglomerati.

Le unità litotecniche appartenenti a questo gruppo sono state raggruppate nella **unità H**.

Su tale tematismo cartografico sono state inoltre riportate, con apposita simbologia (vedi legenda), le ubicazioni relative ai dati geognostici reperiti sul territorio comunale.

I dati sono stati ricavati, per la maggior parte, da un accurato esame della documentazione esistente presso l'archivio Geo Eco Progetti e dall'archivio delle pratiche edilizie del Comune di Impruneta.

Le stratigrafie sono state ricavate da sondaggi meccanici a rotazione con carotaggio continuo; i dati raccolti sono stati elaborati in fiches stratigrafiche raccolte nell'allegato A "Compendio alla carta dei sondaggi e dei dati di base" mentre i grafici delle prove penetrometriche statiche e dinamiche sono stati collazionati in allegato B.

Non sono riportati i saggi scarsamente documentati (sbancamenti per installazione di vigneti, ecc.) di cui si è comunque tenuto conto durante il rilevamento geo-litologico.

1.5.1. PARAMETRI GEOTECNICI DEI TERRENI

Dall'archivio Geo Eco Progetti e dai dati reperiti presso l'Amministrazione Comunale si riportano di seguito, a titolo indicativo, i parametri fisico-meccanici delle terre relative alle formazioni interessanti il territorio comunale, ricordando che per una caratterizzazione attendibile sono indispensabili indagini geognostiche di dettaglio ed analisi specifiche (D.M. 11.3.1988).

Alluvioni recenti (a).

Si tratta di limi argillosi e/o argille limose a componente sabbiosa variabile, ma comunque subordinata ai tipi menzionati; sono localmente segnalate lenti di ciottoli.

Le caratteristiche di tali terre risultano:

$\gamma = 19 \text{ kN/mc}$, peso di volume

$c' = 5 \text{ kPa}$; $\phi' = 35^\circ$, resistenza al taglio drenata

I carichi ammissibili si aggirano intorno a 100 kPa per le argille, mentre per i livelli di ciottoli e le sabbie addensate sono più elevati.

Alcuni livelli argillosi (CH) mostrano indice di compressibilità maggiore di 0.30 con conseguenti elevati cedimenti per carichi maggiori/uguali a 80 kPa. Nell'ambito dei primi metri dal piano campagna i livelli argillosi mostrano tendenza al rigonfiamento.

Il campionamento di tali livelli e le prove edometriche, sui relativi campioni, si ritengono pertanto necessari. Per fondazioni superficiali sarà anche opportuno procedere a prove di rigonfiamento del tipo Huder-Amberg.

Sabbie Villafranchiane (Vs). Si tratta di sabbie limoso-argillose che, se rimaneggiate per fenomeni gravitativi trascorsi, danno bassi valori di N_{spt} , mentre se indisturbate danno valori buoni con $N_{spt} > 10$.

Formazioni flyschiodi arenaceo-siltose (MAC-MOD).

Per queste formazioni vanno valutati preventivamente:

- a) spessore della coltre detritica generalmente instabile o metastabile;
- b) grado di fratturazione, numero ed orientamento delle famiglie di discontinuità rispetto alla stratificazione;
- c) assetto strutturale;
- d) rapporto arenarie/pelite alla microscala della zona di insediamento.

Generalmente queste formazioni non presentano problemi rilevanti e se l'assetto strutturale è favorevole rispetto alla superficie topografica si potranno distribuire carichi rilevanti, adoperando fondazioni superficiali, senza che si verifichino cedimenti significativi ($q_{es} = 150 \text{ kPa}$) che potrebbero interessare interstrati argillosi ed arenarie intensamente fratturate ed alterate.

I valori medi dei parametri fisico-meccanici del litotipo arenaceo intatto sono i seguenti:

$\gamma = 22 \text{ kN/mc}$ peso di volume

$c = 16000 \text{ kPa}$ coesione del litotipo intatto

$\phi = 40^\circ$ angolo di attrito interno (sec. Mohr-Coulomb)

$q_r = 70000 \text{ kPa}$ carico di rottura monoassiale del litotipo

Terreni caoticizzati in facies prevalentemente argillitica.

Sono rappresentati da terreni olistostromici. Trattasi di argille sovraconsolidate, contenenti trovanti lapidei, a luoghi alquanto plastiche, molto alterate, mediamente fino a 5-6 m di profondità dal piano campagna, con spessori massimi, in zone critiche geomorfologicamente, di 12 m.

Va prioritariamente individuato il limite copertura- substrato.

L'indice di compressibilità C_c è compreso per incrementi di carico 1-10 Kg/cm² tra 0.11 e 0.22, con compressibilità e relativi cedimenti da contenuti a medi (max. 4 cm per fondazioni nastriformi superficiali caricate a 100 KPa). In alcuni casi il modulo edometrico M è risultato compreso fra 4000 e 5000 kN/mq nell'intervallo di carico 50-150 kPa.

Più che i cedimenti ed i cedimenti differenziali, questi ultimi piuttosto diffusi per la presenza di trovanti lapidei di notevoli dimensioni nell'eccipiente argilloso, preoccupa in questi terreni la stabilità d'insieme delle relative pendici sovente interessate da fenomeni di creep e colamento e molto frequentemente imbevute e comunque in condizioni di saturazione.

E', pertanto, opportuno durante le campagne geognostiche monitorare le pendici materializzando un congruo numero di canne inclinometriche. Va, inoltre, individuata l'eventuale filtrazione interessante le coperture a mezzo di piezometri.

Formazioni argillitiche ed argilloscistose da debolmente alterate ad integre

Terreni del substrato del Complesso Caotico ed Olistostromi.

Per terreni debolmente alterati i parametri medi sono i seguenti:

$\gamma = 22 \text{ kN/mc}$

resistenza al taglio drenata: $\phi' = 22^\circ$ $C' = 2^\circ \text{ kPa}$

resistenza al taglio efficace residua: $\phi'_r = 14^\circ$ $c_r = 0$

Per terreni in condizioni medie si hanno i seguenti parametri caratteristici :

$\gamma = 21 \text{ kN/mc}$

resistenza al taglio drenata: $\phi' = 26^\circ$ $c' = 6 \text{ t/mq}$

resistenza al taglio efficace residua: $\phi'_r = 18^\circ$ $C_r = 0$

resistenza al taglio non drenata: $C_u = 300-400 \text{ kPa}$

La regimazione delle acque comunque presenti riveste in questi terreni un'importanza primaria sia ai fini della stabilità di una pendice, sia ai fini della portanza e dei relativi cedimenti. Se stabili e bonificati idraulicamente detti terreni possono sopportare carichi notevoli. In ogni caso la back-analysis geomorfologica è determinante per stabilire l'opportunità di manomettere una pendice argillitica.

Marne di San Polo (POO)

Sono marne a grana fine intensamente alterate, dalle basse caratteristiche di resistenza, poco tenaci, scarsamente rigide ed elastiche ($E = 47,5 \text{ GPa} / 55,8 \text{ GPa} = 0.13$; valori di E calcolati nell'intervallo $r = 4000 \text{ kPa} / 2 \text{ rf}$), fittamente laminate ed intensamente fratturate con riempimenti a matrice argillosa, spesso calcitici o a breccia minuta in matrice argillosa e presenza sporadica di ricementazioni lungo i giunti (valori di RQD bassi).

Prove di compressione monoassiale hanno dato valori relativamente bassi (17 GPa / 20 GPa).

Il peso di volume rappresentativo di tale litotipo è il seguente: $\gamma = 25 \text{ kN/mc}$

Formazione di Monte Morello (Alberese s.l.)

- litotipo in condizioni medie con interstrati argillosi-marnosi :

peso di volume	$\gamma = 24.0 \text{ kN/mc}$
coesione	$C = 100 \text{ kN/mq}$
angolo attrito	$\phi = 28^\circ$

- coltre di alterazione : $N_{spt} = 35$

1.6 CARTA DELLE PENDENZE DEI VERSANTI

Le classi di pendenza definite nella carta sono quelle fissate dalla Deliberazione n° 94 del 12.02.1985 del Consiglio Regionale concernente le "Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica".

La carta è stata allestita col metodo della distanza in modo tale da fornire la pendenza P (%) fra due curve di livello contigue in funzione della equidistanza D e della distanza L fra le due isoipse, secondo la formula:

$$P = 100 D/L$$

La scelta delle classi non è ovviamente casuale ma deriva dal riconoscimento sperimentale di alcuni valori limite in funzione di specifiche finalità operative.

In particolare si definiscono le seguenti soglie:

- fino al 15 % non si hanno in genere controindicazioni in termini di stabilità dei versanti, anche se tali zone rappresentano una percentuale minima del territorio in aree collinari e montuose;
- dal 15 % al 25 % si possono verificare stati di instabilità dinamica in litologie costituite da sabbie sciolte, argille e limi soffici e detriti, se in presenza di falda superficiale; la soglia del 25 % rappresenta inoltre il limite delle coltivazioni intensive di tipo meccanizzato con trattrici a ruote in agricoltura;
- dal 25 % al 35 % rappresenta l'estremo limite per l'impiego di mezzi meccanici in agricoltura (trattrici a cingoli); possono inoltre verificarsi dissesti nelle litologie sopra elencate anche non in presenza di acqua;
- oltre il 35 % questa classe caratterizza versanti molto acclivi nei quali possono verificarsi crolli o distacchi se in presenza di rocce poco cementate, alterate o fessurate sia per fenomeni fisici (gelo-disgelo), che tettonici.

Da tutto ciò si deduce che la carta delle pendenze rappresenta uno strumento di primaria importanza per la realizzazione della carta della pericolosità, anche perché con il progressivo aumento delle pendenze, a parità di condizioni litotecniche e giaciture, si ha un aumento del grado di instabilità di una pendice.

Una maggiore inclinazione del versante favorisce inoltre l'erosione superficiale, con trasporto a valle del materiale detritico asportato da parte delle acque di corrivazione; per contro una inclinazione minore della pendice favorisce i processi chimico-fisici di alterazione del substrato roccioso con formazione di suolo, data la maggiore permanenza delle acque di ristagno.

1.7 IDROGEOLOGIA E RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE

1.7.1 CARTA IDROGEOLOGICA PER LE AREE DI FONDOVALLE

Come stabilito dalla deliberazione del Consiglio regionale n. 94 del 12.2.1985 in materia di supporto geologico agli strumenti urbanistici, l'indagine idrogeologica prevede limitatamente alle sole aree di pianura la ricostruzione dell'andamento delle isofreatiche in presenza di "materassi" alluvionali.

L'analisi di tale aspetto nelle strette incisioni vallive del Comune di Impruneta ha permesso tale ricostruzione in funzione della morfologia stessa dei fondovalle in limitati settori dei fondovalle del F. Greve e del T. Ema in coincidenza della possibilità di misurazione del livello della falda tramite alcuni dei pozzi ivi ubicati. Tali ricostruzioni sono riportate nella Tavola 6 G.

1.7.2 VULNERABILITÀ DEGLI ACQUIFERI

La vulnerabilità di un acquifero è definita come la propensione di un corpo idrico sotterraneo a subire una contaminazione.

La **carta della vulnerabilità degli acquiferi** consiste in una zonazione del territorio che in base alle caratteristiche litologiche dei terreni superficiali definisce la possibilità di penetrazione e diffusione in profondità di un inquinante idroveicolato.

Uno dei criteri principali da seguire nella realizzazione di questo tematismo consiste nel distinguere le formazioni sulla base della diversa permeabilità dei litotipi costituenti, ma vanno accuratamente valutati anche il grado di fratturazione ed i fenomeni di alterazione che possono localmente modificare l'originaria permeabilità.

In relazione a ciò ed in approfondimento ai contenuti ed alle indicazioni forniti dal P.T.C.P. della Provincia di Firenze in merito alla corretta gestione (al fine della programmazione e pianificazione urbanistica) delle risorse idriche del sottosuolo sono state definite e cartografate in scala 1:10.000 (Tavola 6 G) le classi di vulnerabilità (da elevata a bassa) seguendo i criteri sotto esposti:

- **VULNERABILITÀ ELEVATA "E"**: acquifero libero in materiali alluvionali a granulometria da grossolana a media (alluvioni recenti e attuali) senza o con scarsa protezione.

- **VULNERABILITÀ ALTA "A"**, a sua volta suddivisa in due sottoclassi:

"Aa" falde libere in materiali a granulometria eterogenea con scarsa protezione. Non sono stati riscontrati terreni con simili caratteristiche nell'area indagata.

"Ab" falde libere presenti in materiali detritici sia di rilevante estensione areale, che di modesta continuità areale (detriti di falda e accumuli di frana)

- **VULNERABILITÀ MEDIA "M"** suddivisa in due sottoclassi:

"Ma" sabbie e ciottolami con interposti livelli limosi, generalmente con copertura poco permeabile (depositi fluvio-lacustri villafranchiani a granulometria prevalentemente grossolana); arenarie fratturate con rete idrica di solito a media profondità e arenarie e siltiti quarzose con livelli argillitici intercalati che danno origine a più falde (MAC - MOD) e calcari marnosi (Formazione di Monte Morello).

"Mb" vulnerabilità media: acquiferi di modesta importanza nei litotipi calcarei della serie ofiolitifera e nei terreni del complesso siliceo e siliceo-calcareo (calcari a calpionelle e diaspri).

- **VULNERABILITÀ BASSA "B"** è stata suddivisa in due sottoclassi:

"Ba": acquiferi di limitata produttività presenti in rocce vulcaniche con modesta circolazione idrica nella rete di fratture limitatamente ai primi 20-25 metri (ofioliti) e complessi calcarenitici con frequenza di strati argillitici (Pietraforte).

"Bb": complessi argillitici praticamente privi di circolazione idrica (l'inquinamento raggiunge direttamente le acque superficiali) riconducibili al complesso caotico, olistostromi, marne di San Polo e complessi calcarei argillosi fortemente tettonizzati (Sillano e Villa a Radda).

L'intero territorio comunale risulta caratterizzato da ampie aree, a cui sono state assegnate classi di vulnerabilità da bassa di tipo Ba e Bb a media di tipo Ma e Mb, mentre sono diffuse, ma con scarsa continuità areale, le zone classificate come vulnerabilità alta in sottoclasse Ab, che comprende gli accumuli di detrito e di frana.

1.7.3 GESTIONE, SFRUTTAMENTO E TUTELA DELLA RISORSA ACQUA

Il Sistema Acquedottistico comunale è gestito da Fiorentinagas. L'approvvigionamento idrico è garantito per buona parte da 25 pozzi dislocati nel fondovalle del Fiume da Bottai fino al Ponte di Cappello e per la restante parte da approvvigionamenti tramite captazione di acque superficiali dal Torrente Ema in località Capannuccia. Durante il periodo estivo si supplisce alla povertà della portata del T. Ema con captazione diretta nel lago di Castel Ruggiero (in Comune di Bagno a Ripoli).

Per quanto concerne lo sviluppo futuro del servizio di approvvigionamento a scopo pubblico il gestore stesso pare improntato all'implemento del reperimento della risorsa tramite opere di captazione superficiale a fronte di un progressivo decremento del reperimento tramite terebrazioni in profondità.

Tale servizio non è però esteso a tutto il territorio comunale, in quanto lo stesso tessuto urbanistico, caratterizzato da molteplici poderi isolati, predispone per uno sfruttamento privato delle risorse idriche. Questo fattore, unito ad una tradizione contadina di autosufficienza ancora radicata in alcune zone, determina un rilevante sfruttamento privato delle risorse idriche sotterranee tramite pozzi più o meno profondi.

Attraverso accurate ricerche effettuate presso l'Ufficio Ambiente del Comune di Impruneta e dell'archivio pozzi dell'ex Genio Civile di Firenze, con un controllo incrociato delle denunce effettuate al Genio Civile dai proprietari dei pozzi e l'elenco degli abbonati all'acquedotto, è stato possibile individuare i pozzi privati e ubicarli in cartografia.

L'ubicazione di tali pozzi (circa 300 fra privati e pozzi di pubblica utilità) è riportata nella tavola n. 3.11, mentre nella appendice alla presente relazione si riporta una tabella contenente le principali informazioni sui pozzi e le sorgenti censiti (N. di identificazione, località, dati catastali, tipo d'uso, coordinate e caratteristiche idrauliche).

I pozzi ad uso privato sono molteplici e largamente distribuiti. Alcuni di essi sono situati anche all'interno di gruppi abitativi serviti dal sistema acquedottistico comunale.

Altra emergenza di notevole interesse è rappresentata dallo stabilimento termale in località le Terme di Firenze.

Per verificare l'esistenza di possibili fonti di inquinamento situate nel territorio comunale, si è presa visione dell'elenco delle industrie a rischio e dei siti da bonificare, redatto dalla Provincia di Firenze, non rilevando nella zona indagata alcun centro a rischio.

La tutela della qualità delle acque sotterranee rappresenta un elemento sostanziale per garantire una riserva duratura nel tempo e significativa sia da un punto di vista qualitativo che quantitativo. Il mantenimento di una riserva di acque sotterranee permette di evitare un sovrasfruttamento delle risorse idriche superficiali e, soprattutto, consente di affrontare situazioni critiche, tenendo conto dell'elevata vulnerabilità delle risorse idriche superficiali nei periodi siccitosi.

La tutela della risorsa idrica sotterranea deve pertanto risultare obiettivo primario in sede di pianificazione del territorio mediante attività di previsione del rischio di inquinamento e di prevenzione – mitigazione dei suoi effetti. In particolare, si ritiene che la risorsa idrica destinata al consumo umano, erogata a terzi mediante opere acquedottistiche e che rivestano carattere di pubblico servizio e/o utilità, debba essere oggetto di tutela anche mediante apposita normativa ispirata ai seguenti criteri generali:

a) nelle aree a “**vulnerabilità elevata**” (E) si dovrà, in linea di massima, escludere l'insediamento di infrastrutture e/o attività potenzialmente inquinanti: discariche di R.S.U.; stoccaggio di sostanze inquinanti; depuratori; depositi di carburanti; pozzi neri a dispersione; spandimenti di liquami, etc. Le fognature dovranno essere alloggiare in manufatti impermeabili. L'uso di fertilizzanti, pesticidi e diserbanti ed anche l'autorizzazione al pascolamento intensivo e all'allevamento dovrebbero costituire oggetto di specifica regolamentazione e controllo avendo cura che per i primi, i quantitativi usati siano solo quelli strettamente necessari, e che per i secondi, la pratica e la permanenza non siano eccessive. Per quanto concerne le destinazioni esistenti, controlli periodici dell'acqua di falda consentiranno di verificare la compatibilità dell'uso attuale dei presidi sanitari con la qualità d'acqua del sottosuolo.

Deroghe a queste linee di indirizzo potranno essere realizzate nel caso che:

- si dimostri la necessità, in rapporto a esigenze di interesse pubblico, di localizzare comunque la previsione all'interno della zona *E* (Carta del rischio di inquinamento delle risorse idriche sotterranee);
- vengano eseguite specifiche indagini geognostiche ed idrogeologiche che accertino situazioni locali di minore vulnerabilità intrinseca delle falde; a tal fine dovranno essere misurate le permeabilità dei livelli posti al di sopra dell'acquifero, calcolando sperimentalmente il "tempo di arrivo" di un generico inquinante idroveicolato.

b) per le zone a "**vulnerabilità alta**" (*A*) si precisa che si dovrà propendere per le stesse prescrizioni fatte per la classe *E*. Il minor grado di vulnerabilità è in relazione alla limitata importanza delle falde idriche in esse contenute e quindi al minor danno di un eventuale inquinamento; inoltre queste falde non sono in genere alimentate da acque fluviali per cui non sono esposte al trasferimento di eventuali inquinanti.

c) nelle zone definite a "**vulnerabilità media**" (*M*) le infrastrutture e le opere potenzialmente inquinanti potranno essere autorizzate di norma solo in seguito a specifiche indagini idrogeologiche finalizzate alla valutazione della locale situazione e del rischio di inquinamento.

d) ai fini della tutela delle acque destinate a consumo umano la "**zona di tutela assoluta**" dei punti di captazione di risorsa idrica del sistema acquedottistico per il pubblico servizio, così come è definito all' art. 21, comma 4 del D.L. n. 258/2000, dovrà essere costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni; essa deve avere una estensione in caso di captazione di acque sotterranee di almeno 10 metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e adibita esclusivamente ad opere di captazione o presa e/o ad infrastrutture di servizio.

Tale zona deve essere recintata, provvista di canalizzazione per le acque meteoriche e protetta dalla possibilità di esondazione di corpi idrici limitrofi.

Per le captazioni preesistenti e quelle nei centri abitati l'estensione della zona di tutela assoluta può essere ridotta, previa opportuna valutazione da parte degli organi competenti e con l'adozione di particolari accorgimenti a tutela della captazione stessa.

e) ai fini della tutela delle acque destinate a consumo umano la "**zona di rispetto**" (che include la zona di tutela assoluta) dei punti di captazione di risorsa idrica del sistema acquedottistico per il pubblico servizio o per lo sfruttamento come acqua minerale, così come è definito all' art. 21, comma 5 del D.L. n. 258/2000, è quella indicata nella "Carta della vulnerabilità degli acquiferi e carta idrogeologica – Rischio di inquinamento delle risorse idriche sotterranee" (tavola 6 G foglio unico).

Nella zona di rispetto si dovrà propendere per il divieto degli insediamenti dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurate;
- accumuli di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;
- aree cimiteriali;
- apertura di cave e discariche che possano essere in connessione con la falda;
- terebrazione ed apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano per l'alimentazione del sistema acquedottistico per il pubblico servizio o per lo sfruttamento come acqua minerale e di quelli finalizzati alla variazione della estrazione ed alla protezione e controllo delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- gestione e trattamento di rifiuti e loro messa a dimora e lo stoccaggio provvisorio;
- stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- pozzi perdenti e/o sistemi di subirrigazione che prevedano immissione di reflui nel sottosuolo;
- pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione.

Per quanto concerne le preesistenze, delle attività sopraelencate, ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza.

1.8 RISCHIO SISMICO E CARTA DEGLI ASPETTI PARTICOLARI PER LE ZONE SISMICHE

Secondo la vigente normativa regionale lo studio degli effetti dei fenomeni sismici legati ad aspetti morfologici, litologici e geotecnici locali viene particolareggiato in tre classi di differenziazione delle indagini.

In particolare per il Comune di Impruneta la normativa prevede l'esame delle problematiche connesse a caratteristiche geologico-tecniche inerenti instabilità dinamica per cedimenti e cedimenti differenziali, per fenomeni franosi (v. sottoriportata tabella ripresa dalle direttive di attuazione della L.R. n. 21/1984 per la classe 3).

TABELLA (da All. 1 L.R. n. 21 /1984)

	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Amplificazione per effetti Morfologici	●	●	
Amplificazione per effetti Litologici	●	●	
Cedimenti e cedimenti Differenziali	●	●	●
Liquefazione	●		
Frane	●	●	●

In tale prospettiva e con riferimento a quanto previsto dal punto 3.5.6. della direttiva di attuazione della stessa L.R. n. 21/84, si vogliono fornire, a chi si occuperà delle fasi progettuali, informazioni riguardanti le particolari situazioni che inducono variazioni nella risposta sismica locale e che rappresentano quindi una debolezza del sistema. Ed affinché tutto ciò si tenuto nella debita considerazione nell'intervenire sull'esistente e nella scelta delle destinazioni d'uso per adottare adeguati criteri costruttivi (dimensionamento delle strutture, valutazione delle azioni sismiche di progetto e coefficiente di fondazione in zona sismica), si è provveduto a riportare sulla carta degli aspetti sismici quelle aree in cui le caratteristiche e le condizioni dei terreni siano tali da potersi deformare in caso di sismo, dando luogo a fenomeni di instabilità dinamica per frana, cedimenti e cedimenti differenziali.

In ottemperanza a quanto richiesto ed in base a quanto appurato durante lo studio geologico-geomorfologico del territorio, è stata redatta (in scala 1:10.000) la Carta degli Aspetti Particolari per le zone sismiche (tavola 7 G).

In essa sono state evidenziate le condizioni e le caratteristiche dei terreni cartografate secondo il seguente schema:

Instabilità dinamica per cedimenti e cedimenti differenziali

- Contatti fra litotipi con caratteristiche fisico- meccaniche marcatamente diverse.

Tali contatti sono stati ripresi dalle Carte Geologica e Litotecnica, nelle quali, come in precedenza descritto, sono stati appunto raggruppati i vari litotipi in base alle caratteristiche che ne definiscono il comportamento litologico - granulometrico e quindi fisico-meccanico (composizione, grado di cementazione, stratificazione, alterazione, etc.).

- Depositi alluvionali costituiti da ghiaie e sabbie a granulometria eterogenea, poco addensati e suscettibili di densificazione.

Questo tipo di litologia è in genere rappresentato da depositi alluvionali depositati nei fondovalle dei principali corsi d'acqua.

Instabilità dinamica per fenomeni franosi

- Versanti con giacitura a franapoggio meno inclinata del pendio.

Questa tipologia è stata rilevata con scarsa frequenza e presenta solitamente estensioni ridotte.

In dettaglio, è stata rinvenuta in una zona assai circoscritta del territorio comunale in prossimità della località Pinone, nella porzione settentrionale del territorio comunale.

- Frane quiescenti

Le aree franose sono state individuate mediante l'esame di foto aeree nell'ambito dello studio geomorfologico della zona. Tutte le paleofrane evidenziate presentano le caratteristiche di un corpo di materiali rimaneggiati e scomposti più o meno stabilizzati. Tuttavia fra di esse sono presenti casi limite, rappresentati da quei corpi franosi che per caratteristiche geomorfologiche e litologiche, possono essere suscettibili di movimento in caso di sollecitazione sismica. Si tratta naturalmente di una valutazione qualitativa, basata essenzialmente sulle condizioni di affioramento e sull'osservazione diretta.

- Pendii con presenza di detriti e pendenza media del 25%

Queste aree sono individuabili dall'intersezione fra le aree con detriti, ricavabili dalla carta geologica e le classi di pendenza 5 e 6, segnate sulla relativa carta tematica.

La potenziale instabilità di queste aree deriva proprio dal connubio fra litologie poco coerenti, quali i detriti e l'elevata acclività del territorio.

1.8.1 SISMICITA' STORICA

Per quanto concerne la sismicità storica, in base ai dati reperibili su terremoti verificatisi nella zona in studio a partire dal 1500 fino al 1971 e di intensità superiore al V grado (MM/scala delle intensità di Mercalli-Modificata), è stata elaborata la figura n. 6, nella quale sono evidenziate le zone con uguale probabilità di evento di sismi di grado superiore al V.

Non sono stati presi in considerazione dati di sismi antecedenti al 1500 in quanto, ovviamente, meno attendibili degli altri, più recenti. Dall'osservazione della "Carta delle aree di massima intensità sismica" (figura n. 6) si può rilevare come le zone in cui più alta è la probabilità che si verifichino sismi di maggiore intensità sono ubicate in due punti principali:

- intorno all'Impruneta con prolungamento in direzione di Castelfiorentino per la classe con intensità pari al IX grado;
- da Colle Val d'Elsa a S.Gimignano per la classe ad intensità VIII grado.

Il territorio di Impruneta si pone nella fascia di intensità comprese fra il VII ed il IX grado che è quella di medio-alta intensità, come si vede dalla figura riportata.

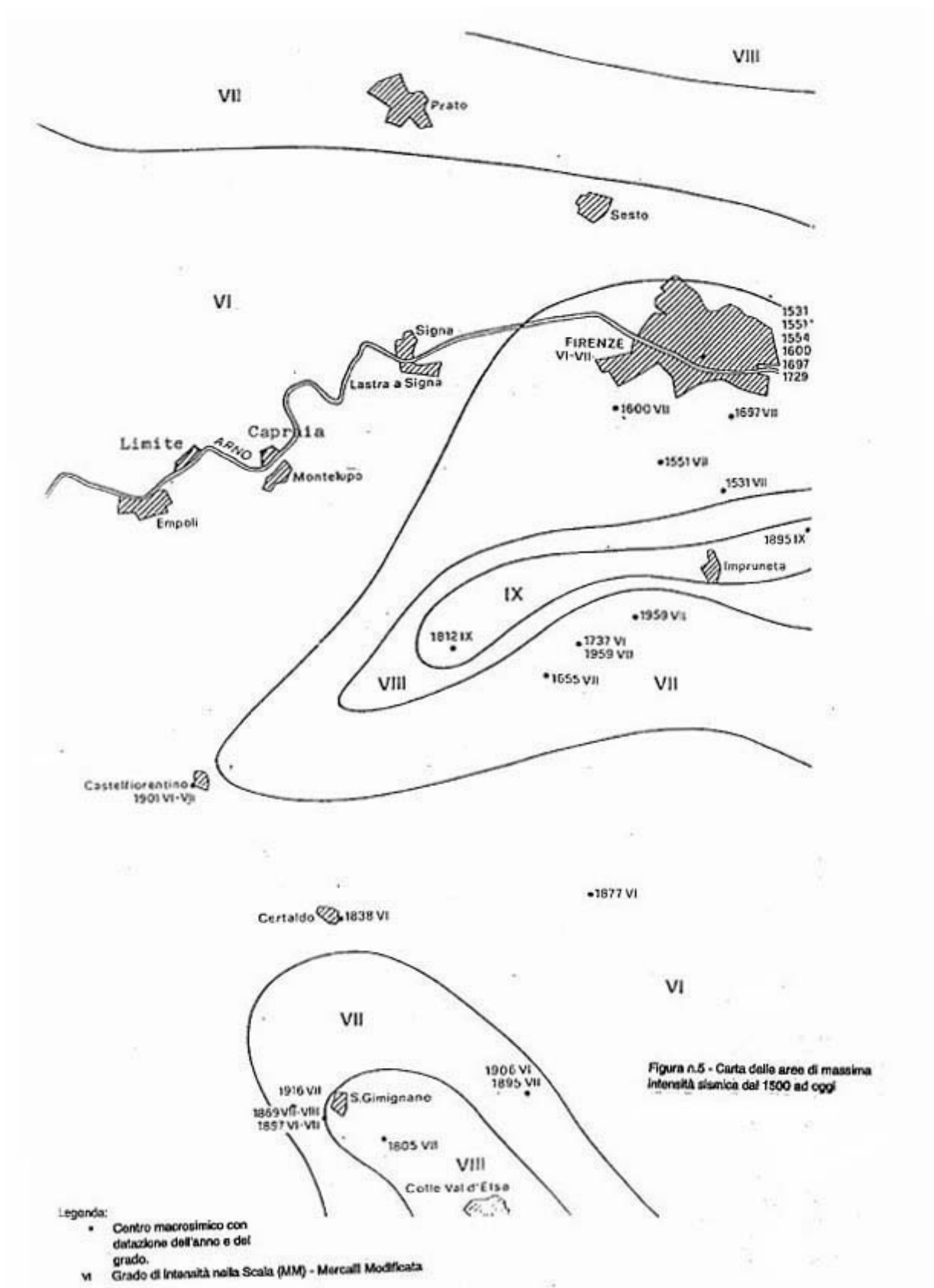


Figura n. 6 - zone con uguale probabilità di evento di sismi di grado superiore al V°

1.9 CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

La carta della pericolosità geologica, **che** rappresenta la sintesi di tutti gli elaborati cartografici redatti (ed illustrati nei precedenti paragrafi) e di tutte le conoscenze geologico-tecniche acquisite sul territorio investigato, **è stata allestita secondo le indicazioni contenute nella Deliberazione C.R. n. 94/1985.**

Il suo scopo fondamentale è di indicare:

- l'ubicazione e l'intensità dei fenomeni geologici s.l. che interessano determinate porzioni di territorio;
- il livello di indagine di approfondimento da attuare nel caso di interventi in aree da essi interessate.

E' chiaro che il grado di pericolosità geologica attribuito ad ogni porzione territoriale deriva dalla interazione di numerosi fattori ambientali. Tali fattori, che dipendono essenzialmente dai caratteri geologici, geomorfologici, geotecnici, geomeccanici, sismotettonici, idrogeologici del territorio, possono causare sia un diretto dissesto del suolo, che una potenziale minaccia ad intere aree.

Di conseguenza nella carta della pericolosità geologica si prevede non solo l'individuazione dei settori interessati da dissesti attivi, ma anche la delimitazione di aree potenzialmente vulnerabili al verificarsi di elementi critici.

Per territori classificati in classe terza di sismicità la normativa regionale prescrive di tenere in debita considerazione sia gli effetti legati ad instabilità dinamica per cedimenti e cedimenti differenziali, che l'instabilità dinamica per fenomeni franosi.

In merito al primo punto da vagliare, si raccomanda di non costruire edifici a cavallo di formazioni con caratteristiche fisico - meccaniche diverse (vedi carta litotecnica e paragrafo sulle caratteristiche geotecniche dei terreni incontrati). Tale indicazione generale risulta difficilmente cartografabile e pertanto non viene riportata nella carta della pericolosità, rimandando alla sensibilità del Geologo estensore del rapporto geologico-tecnico di supporto alla progettazione di ogni singolo intervento e del Progettista, come del resto previsto dal D.M. 11.3.1988 e dall'Eurocodice 7.

Andando ad una descrizione sistematica delle singole classi di pericolosità geologica e dei criteri di attribuzione alle stesse, elenchiamo in ordine crescente:

Classe 1 - Pericolosità geologica irrilevante. Tale classe individua le aree geologicamente stabili nelle quali sono assenti limitazioni di carattere geologico-tecnico, morfologico e non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta da sollecitazioni sismiche. Questa classe non è rappresentata nel territorio comunale di Impruneta a causa della natura specifica dei terreni, delle condizioni strutturali e geomorfologiche generali e per le caratteristiche di sismicità dell'area.

Classe 2 - Pericolosità geologica bassa. Individua le aree apparentemente stabili sulle quali permangono dubbi che potranno tuttavia essere chiariti a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione edilizia. Tali zone sono in genere quelle collinari meno acclivi, dove non si osservano evidenze di instabilità. Si collocano inoltre in questa classe le aree con roccia affiorante o a litologia compatta o con irrilevante copertura detritica e alteritica.

Sono state inserite in tale classe:

- aree con litologia compatta in assenza di indicazioni geomorfologiche e prive di coltri detritiche;
- aree con erosione superficiale non intensa (Es di carta geomorfologica).

Classe 3 – Pericolosità geologica media: corrisponde alle aree in cui non sono presenti fenomeni attivi, ma le condizioni geologico-tecniche, morfologiche geotecniche e/o geomeccaniche sono tali da far ritenere che esse si trovino in condizioni limite d'equilibrio.

In questa classe sono raggruppate in base a considerazioni di carattere geologico:

- aree interessate da frane non attive (paleofrane-frane antiche): si tratta di accumuli di frane avvenute in tempi passati, riconoscibili per la loro morfologia, e che ormai possono considerarsi stabilizzate. Comunque, in considerazione delle litologie prevalenti nell'ambito del territorio comunale ed a fronte di possibili interventi di manomissione, l'equilibrio raggiunto può essere facilmente turbato. Per questo motivo ogni intervento in tali aree deve essere supportato da indagini estese e dettagliate;
- aree contermini a zone interessate da dissesti attivi (*);
- aree prossime a scarpate morfologiche attive e non attive e/o di corone di paleofrana;

- frane di piccole dimensioni e frane non dettagliatamente cartografabili;
- aree soggette a soliflusso localizzato in aree non interessate da altre fenomenologie inerenti dissesti gravitativi
- aree con affioramenti di formazioni litoidi con giacitura a franapoggio meno inclinata del pendio od intensamente fratturate;
- terreni argillosi con pendenze superiori al 15%;
- zone molto acclivi con copertura di terreni sciolti o debolmente cementati;
- terreni detritici, sabbiosi e limosi con pendenze superiori al 35%;
- aree interessate da fenomeni di forte erosione del suolo in cui il processo erosivo abbia messo a nudo il substrato;
- aree in cui affiorano i depositi alluvionali a granulometria eterogenea, potenzialmente suscettibili di densificazione o soggette ad un uso intensivo della falda tale da determinare fenomeni di subsidenza;
- aree interessate da forti manomissioni antropiche, quali riporti e rilevati, riempimenti e scavi, eseguiti con diverse finalità, ad esempio con intenti estrattivi, nuovi impianti agricoli.

In sintesi, si collocano in tale classe tutte quelle aree per cui esistono indizi di passati o potenziali dissesti ed in cui si rende necessario un approfondimento di analisi mirato a livello di area complessiva.

In tali zone ogni intervento edilizio ed urbanistico dovrà essere supportato in fase di progettazione esecutiva da indagini che dovranno essere condotte a livello di "area nel suo complesso"; sono inoltre da prevedersi interventi di bonifica e miglioramento dei terreni o della rete idraulica e di drenaggio sia superficiale che profondo e/o l'adozione di tecniche fondazionali e di opere speciali di consolidamento di un certo impegno.

(*) In particolare nelle aree ricadenti in classe di pericolosità geologica 3, contermini a zone in cui nella carta geomorfologica sono stati rilevati fenomeni gravitativi attivi indicati con F e Fd, in caso di scelta di trasformazione urbanistica si dovrà tenere in debito conto e si dovranno pertanto svolgere le considerazioni del caso in modo da valutare eventuali fenomeni di evoluzione del dissesto attivo.

Classe 4 - Pericolosità geologica elevata. Si tratta di aree interessate da fenomeni di dissesto attivi, quali frane, frane quiescenti e movimenti di massa generalizzati in litologie argillose e/o argilloscistose, scarpate di erosione attiva, aree soggette ad erosione di sponda e fenomeni di elevata amplificazione delle sollecitazioni sismiche.

Sono state inserite in Classe di pericolosità geologica 4 le aree che presentano le seguenti caratteristiche geologico- morfologiche:

- aree interessate da fenomeni franosi attivi;
- aree a franosità diffusa in cui a causa della litologia, della pendenza ed erosione del suolo si realizzano condizioni di instabilità estese che non possono essere definite nei numerosi corpi di frana presenti;
- paleofrane non stabilizzate (frane quiescenti – Fq di carta geomorfologica). Si tratta di accumuli di frana avvenuti in tempi passati che manifestano però chiari segni di instabilità quali rotture di pendio e contropendenze sul suolo;
- aree instabili per soliflusso generalizzato. Sono incluse le aree, anche molto estese, per lo più prive di copertura arborea, coltivate o cespugliate, non molto acclivi in cui le coltri di copertura e di alterazione mostrano tracce generalizzate di movimento di massa. Questo insieme di fattori negativi, associato alla prevalenza limo-argillosa dei terreni, rende dette aree predisposte al dissesto, soprattutto in conseguenza del verificarsi di importanti eventi idrogeomorfologici e/o di interventi di manomissione del territorio;
- aree instabili per soliflusso localizzato in aree interessate anche da fenomeni franosi stabilizzati;
- aree nell'immediato intorno di scarpate attive e/o coronamenti di frana attiva;
- versanti o ripe fluviali in cui siano in atto fenomeni di erosione laterale di sponda da parte dei corsi d'acqua;
- corpi d'acqua e relativi paramenti di valle.

In queste zone dovranno privilegiarsi interventi tesi alla bonifica e al recupero ambientale dei luoghi stessi.

In ogni caso qualsiasi opera che incida su tali terreni dovrà essere preceduta da una dettagliata campagna geognostica a livello di area nel suo complesso e da un progetto degli interventi di consolidamento e di bonifica, miglioramento dei terreni e tecniche fondazionali, accompagnato da un programma di controlli e monitoraggio necessari per verificare l'esito favorevole di tali interventi.

Dall'esame della Carta della Pericolosità così redatta, risulta evidente che le aree dove sono maggiormente rappresentate le classi di pericolosità 3 e 4 sono quelle dove affiorano i terreni argillitici.

1.9.1 VINCOLI SOVRACOMUNALI SULLA PERIMETRAZIONE DI AREE CLASSIFICATE A RISCHIO GEOMORFOLOGICO

Il Comitato Istituzionale della Autorità di Bacino del Fiume Arno con delibera n. 185 dell' 11 novembre 2004 ha adottato il "Piano di Bacino del Fiume Arno, stralcio Assetto Idrogeologico e le relative misure di salvaguardia.

Il P.A.I. nel contesto della pianificazione di bacino

Il Piano stralcio per l'assetto idrogeologico per il bacino del fiume Arno, che nel seguito chiameremo *PAI*, è redatto ai sensi e per gli effetti della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, con le relative fonti normative di conversione, modifica e integrazione.

Il *PAI* si configura in particolare come stralcio funzionale del Piano di bacino ai sensi dell'art. 17 della legge quadro.

Il *PAI* recepisce i contenuti:

- del Piano stralcio *relativo alla riduzione del rischio idraulico* approvato con DPCM 5 novembre 1999, in particolare per quanto attiene al quadro conoscitivo generale, all'analisi delle criticità e alla pianificazione e programmazione degli interventi di mitigazione del rischio;
- dei Piani straordinari per la rimozione delle situazioni a rischio idrogeologico più alto, redatto ai sensi del D.L n. 132/99, convertito nella legge n. 226/99, approvati con delibere del Comitato Istituzionale n. 134 e 137.

Obiettivi del P.A.I.

Il bacino del fiume Arno è sede di processi geomorfologici attivi che, determinati dall'interazione con il clima, modellano le forme del territorio e determinano la dinamica del reticolo di drenaggio ai diversi ordini. L'interazione di tali processi con l'assetto del territorio antropizzato, si traduce spesso in eventi disastrosi o nella produzione di danni. Si tratta, in sostanza, della crisi di insediamenti, di infrastrutture di ecosistemi, che, indotta da eventi alluvionali o da fenomeni geomorfologici di versante, viene a determinare la perdita della vita umana, di beni ambientali, storici e culturali, l'occorrenza di danni generalizzati, in un quadro di sostanziale non sostenibilità per la collettività. Si tratta delle cosiddette calamità naturali o, secondo una locuzione più recente, dei fenomeni di dissesto idrogeologico.

Obiettivo del *PAI* è la determinazione di un quadro di pianificazione e programmazione che, in armonia con le attese di sviluppo economico, sociale e culturale del territorio, tenda a minimizzare il danno connesso ai rischi idrogeologici. Questo avviene attraverso uno sviluppo del quadro conoscitivo, l'individuazione di interventi strutturali e non strutturali di mitigazione del rischio, di norme atte a governare la sicurezza alle popolazioni, degli insediamenti e delle infrastrutture, soprattutto nel transitorio conseguente alla realizzazione degli interventi programmati. Ci si riferisce in particolare al piano stralcio relativo alla riduzione del rischio idraulico. Numerosi di questi interventi, diversi dei quali già finanziati su più leggi di spesa, sono in corso di progettazione, appalto, esecuzione quando non già in servizio.

Il cardine del *PAI*, anche alla luce di quanto più sopra accennato e delle indicazioni del recente quadro normativo, resta tuttavia la individuazione e perimetrazione delle aree a pericolosità idrogeologica e la individuazione degli elementi a rischio che si trovano in esse ricompresi.

Organizzazione del Piano

L'organizzazione del *PAI* è stata strutturata attraverso fasi caratterizzate da un rapporto sostanzialmente seriale, alla cui evoluzione corrisponde lo svolgersi della "proposta di piano di recente adozione. Esse sono:

1. inquadramento del problema dell'*assetto idrogeologico*, articolato in una parte di carattere giuridico ed una di ordine tecnico;
2. quadro conoscitivo nel quale si discutono le caratteristiche fisiche, economiche e sociali del bacino in relazione ai problemi di assetto, anche nel contesto della pianificazione vigente;
3. descrizione della metodologia operativa per l'individuazione dell'*assetto idrogeologico* attuale, attraverso l'individuazione delle aree a pericolosità idrogeologica in rapporto con gli elementi a rischio presenti sul territorio;
4. produzione degli atlanti cartografici;

5. definizione delle linee di pianificazione delle azioni di assetto idraulico e geomorfologico, individuazione dei fabbisogni e relativa programmazione degli interventi;
6. elaborazione delle norme di attuazione.

Elaborati del PAI in merito alla pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana

Gli elaborati del PAI sono costituiti da una relazione con i relativi allegati comprendenti, tra l'altro, le norme di attuazione e i dati relativi alla programmazione degli interventi, ed una serie di atlanti cartografici su alcuni dei quali, tra l'altro, viene a definirsi l'azione normativa. Questi possono essere a loro volta suddivisi secondo la scala cui sono stati elaborati, cui corrisponde un assegnato dettaglio del quadro conoscitivo e la metodologia di indagine impiegata.

Gli elaborati di PAI inerenti tale aspetto sono dunque costituiti da:

- “*Perimetrazione delle aree con pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante – Livello di sintesi in scala 1:25.000*”;
- “*Perimetrazione delle aree con pericolosità da frana derivate dall’inventario dei fenomeni franosi – Livello di dettaglio in scala 1:10.000*”;
- “*Carta degli elementi a rischio – Aree con pericolosità da frana – scala 1:10.000*”.

In relazione alle specifiche condizioni geomorfologiche e idrogeologiche, alla tutela dell'ambiente alla prevenzione contro possibili effetti dannosi di interventi antropici, il PAI assoggetta a particolare normativa di salvaguardia le aree individuate nelle cartografie di seguito specificate:

a) “*Perimetrazione delle aree con pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante- Livello di sintesi in scala 1:25.000*”

Nella cartografia la pericolosità è così graduata:

- pericolosità elevata da processi geomorfologici di versante (P.F.3): aree interessate da fenomeni di dissesto attivi o quiescenti e da condizioni geomorfologiche marcatamente sfavorevoli;
- pericolosità media da processi geomorfologici di versante (P.F.2): aree apparentemente stabili, interessate da litologie con caratteri intrinsecamente sfavorevoli alla stabilità dei versanti;
- pericolosità moderata da processi geomorfologici di versante (P.F.1): aree apparentemente stabili ed interessate da litologie con caratteri favorevoli alla stabilità dei versanti che, talora, possono essere causa di rischio reale o potenziale moderato.

Le aree a pericolosità molto elevata (P.F.4) sono individuate nella cartografia a livello di dettaglio in scala 1:10.000.

b) “*Perimetrazione delle aree con pericolosità da frana derivante dall’inventario dei fenomeni franosi - Livello di dettaglio in scala 1:10.000*”

Nella cartografia la pericolosità è così graduata:

- pericolosità molto elevata da frana (P.F.4): pericolosità indotta da fenomeni franosi attivi che siano anche causa di rischio molto elevato;
- pericolosità elevata da frana (P.F.3): pericolosità indotta da fenomeni franosi attivi o da fenomeni franosi inattivi che presentano segni di potenziale instabilità (frane quiescenti) causa potenziale di rischio elevato;
- pericolosità media da frana (P.F.2): pericolosità indotta da fenomeni franosi inattivi stabilizzati (naturalmente o artificialmente) causa di rischio medio.

Gli elementi riportati nella cartografia di pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana del P.A.I., soggetti a particolare normativa di salvaguardia e limitazioni derivanti (P.F.4 e P.F.3) sono riportati in apposita tavola n. 8 G “carta della pericolosità geologica” (foglio unico in scala 1:10.000).

1.10 CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE

Il reticolo idrografico che caratterizza il territorio del Comune di Impruneta mostra un andamento generale dei principali corsi d'acqua, il Fiume Greve ed il Torrente Ema, in direzione N - S.

Gli affluenti di ordine gerarchico inferiore, più brevi, sono orientati in linea di massima in direzione NW - SE (appenninica).

Il reticolo può essere definito di tipo sub- rettangolare, con aste impostate lungo linee di frattura o di dislocazione. Infine, si osserva un aumento della densità del drenaggio nelle aree in cui si rileva la presenza di terreni prevalentemente limoso-argillosi, rispetto a tipi litologici a prevalente composizione sabbioso-ghiaiosa.

1.11 VALUTAZIONI SUL CONTESTO E SUL RISCHIO IDRAULICO

L'ambito fisico di interesse per la valutazione di tale tipo di rischio è costituito dalle reti di drenaggio superficiali, naturali e artificiali, e dalle dinamiche idrologiche ed idrauliche che caratterizzano le relazioni fra afflussi, deflussi e variazioni delle riserve, nell'ambito dei bacini idrografici.

Il rischio idraulico per il territorio è la risultante dei fattori naturali ed antropici. In particolare vanno considerati gli effetti dell'evoluzione socio-economica sui corsi d'acqua e i riflessi connessi sull'assetto dei territori montani, collinari e di pianura; delle modifiche nelle pratiche colturali e nelle conduzioni agricole; della scarsa manutenzione delle sistemazioni montane, dei boschi e degli alvei; dell'imprevidenza di trascorse scelte urbanistiche rispetto al rischio idraulico stesso.

Il rischio idraulico da esondazione trae origine dall'eventualità che una determinata area sia invasa dalle acque fuoriuscite da reti di drenaggio naturali e/o artificiali per insufficiente capacità di smaltimento delle portate in transito nella stessa rete, oppure per rotture di opere di contenimento e/o occlusione di tombature e tratti intubati.

La valutazione del rischio idraulico a cui è soggetto il territorio comunale di Impruneta viene eseguita essenzialmente attraverso considerazioni di carattere qualitativo basate su:

- la definizione cartografica da rilievo originale degli ambiti fluviali così come definiti agli artt. n. 75 e n. 77 della delibera Consiglio regionale 25 gennaio 2000, n. 12;
- la raccolta storico - inventariale degli eventi di esondazione verificatisi così come documentato nei censimenti e perimetrazioni indicati in atti ufficiali degli Enti preposti e confrontati con testimonianze raccolte sui luoghi;
- indicazioni circa trascorsi episodi di ristagno per rigurgito di reti fognarie e/o occlusione di tratti del drenaggio superficiale (in specie per gli eventi verificatisi nel periodo 1991-1993).

Tale metodologia, anche se povera del supporto analitico e matematico di una verifica idraulica quantitativo-numerica, risulta comunque utile per operare scelte di indirizzo generale relative alla pianificazione territoriale.

1.11.1 CARTA DEGLI AMBITI FLUVIALI

La deliberazione Consiglio regionale 25 gennaio 2000, n. 12 fissa, in materia di rischio idraulico, all'articolo n. 77, comma 4°, 5° e 6° le salvaguardie per la formazione degli strumenti urbanistici generali e loro varianti da applicare agli ambiti fluviali "A1" e "B" relativi ai corsi d'acqua di cui all'elenco allegato alla suddetta normativa. Tale elenco indica inoltre per quali corsi d'acqua debba essere delineato l'ambito "B" e per quali è sufficiente la delimitazione dell'ambito "A1".

L'ambito "A1" (art. 75 comma 1°) viene definito "di assoluta protezione del corso d'acqua" e corrisponde alle "aree comprese nelle due fasce della larghezza di ml.10 adiacenti ai corsi d'acqua censiti "misurati a partire dal piede esterno dell'argine o, in mancanza, del ciglio di sponda".

L'ambito "B" (art. 77 comma 1°) "corrisponde alle aree a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a due metri sopra il piede esterno d'argine o, in mancanza, il ciglio di sponda". La stessa norma precisa inoltre che "il limite esterno di tale ambito è determinato dai punti di incontro delle perpendicolari all'asse del corso d'acqua con il terreno alla quota altimetrica come sopra individuata e non potrà comunque superare la distanza di metri lineari 300 dal piede esterno dell'argine, o in mancanza, dal ciglio".

A livello di direttive per la formazione di strumenti urbanistici generali (art.77 comma 4°, 5° e 6° della delibera Consiglio regionale n. 12/2000) all'interno dell'ambito "B" le nuove previsioni di strumenti urbanistici generali relative alle zone omogenee C, D, F per attrezzature generali (o ad esse assimilabili), esclusi i parchi, nonché la localizzazione di nuove infrastrutture, devono essere conseguenti alla redazione di una verifica idraulica con tempi di ritorno duecentennali e nel caso si dimostrino necessari degli interventi di regimazione idraulica, all'individuazione delle aree da destinare a tale scopo.

Tali interventi dovranno preservare dal rischio di inondazione le nuove previsioni ed i vicini centri edificati. Sono assimilate alle nuove previsioni di cui sopra quelle volte a consentire incrementi di superficie coperta superiori a 500 mq. Non costituiscono nuove previsioni o nuove infrastrutture tutte le modifiche delle previsioni vigenti che non comportino aumenti di superficie coperta complessivamente superiori a 200 mq".

Per quanto riguarda l'ambito "A1" (art.75 comma 2° e 3° della delibera Consiglio regionale n. 12/2000), al suo interno "i nuovi strumenti urbanistici non dovranno prevedere nuove edificazioni, manufatti di qualsiasi natura o trasformazioni morfologiche di aree pubbliche ad eccezione delle opere idrauliche, di attraversamento del corso d'acqua, degli interventi trasversali di captazione e restituzione delle acque, nonché degli adeguamenti delle infrastrutture esistenti senza avanzamento verso il corso d'acqua, a condizione che si attuino le precauzioni necessarie per la riduzione del rischio idraulico".

Al fine di valutare la fattibilità di eventuali previsioni urbanistiche, nei settori del territorio comunale dove compaiono dei corsi d'acqua classificati dalla normativa, si è provveduto al censimento degli ambiti fluviali A1 e B su tutto il territorio comunale con riporto ed individuazione degli stessi su cartografia in scala 1:10.000 (tavola 9 G).

I corsi d'acqua censiti dalla Del. C.R. n. 12/2000 nell'intero territorio comunale di Impruneta sono i seguenti:

• Borro dei Tre Fossati	ambito A	FI 207
• Fosso della Pescina	ambito A	FI 1506
• Fosso dei Reniccioli e Fosso della Carbonaia	ambito A	FI 1612
• Torrente Ema	ambito AB	FI 2585
• Torrente Grassina	ambito AB	FI 2645
• Torrente Greve	ambito AB	FI 2648

Le definizioni degli ambiti sono state eseguite a mezzo livellazioni topografiche anche con lo scopo di:

- ridefinire planimetricamente la posizione del ciglio in quei settori in cui le condizioni riportate in cartografia non risultino coincidenti con lo stato attuale dei luoghi, a seguito principalmente dei fenomeni erosivi verificatisi in occasione delle eccezionali portate di piena durante gli eventi del 1991-1992-1993;
- asseverare la posizione planimetrica del ciglio di sponda;
- definire eventualmente all'esterno dell'ambito fluviale " B " (300 ml. di distanza dal ciglio o argine) il perimetro delle aree poste a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota di 2,0 m. sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza di questo, il ciglio di sponda.

Eccettuata la zona di pianura alluvionale del T. Greve le restanti porzioni dei corsi d'acqua si sviluppano con aste fluviali notevolmente incassate, dando luogo a caratteristiche e profonde valli a "v".

In un tale assetto morfologico, l'ambito fluviale "B" è frequentemente compreso all'interno dell'ambito "A1", vale a dire all'interno della fascia di larghezza pari a 10m dal ciglio di sponda, riducendo a tale settore l'area soggetta a rischio idraulico.

1.11.2 CARTA DELLE ESONDAZIONI E DEL CONTESTO IDRAULICO

Tale tematismo è stato realizzato (tavola 10 G), per tutte le aree di fondovalle dei Torrenti Greve ed Ema e dei loro affluenti, attraverso l'analisi storico-inventariale delle informazioni sugli eventi alluvionali verificatisi in passato.

Questa metodologia, anche se priva del supporto analitico e matematico di una verifica idraulica, risulta utile per operare scelte di indirizzo generale relative alla pianificazione territoriale.

Sul tematismo cartografico relativo alle esondazioni e al contesto idraulico sono state riportate le indicazioni relative agli eventi del 1966 e al periodo 1991-1993 con indicazione di tutti gli altri elementi disponibili e documentati circa i fattori costituenti il "contesto idraulico" (presenza o meno di opere di difesa e protezione, loro stato di manutenzione, punti di rotta d'argine, segnalazione di locali disfunzioni nella rete drenate superficiale in occasione di particolari eventi e seguenti adeguamenti e/o opere di miglioramento, sistemazione e regimazione idraulica in genere). Inoltre sono stati censiti i tratti di corsi d'acqua intubati e/o tombati.

Da tali indicazioni cartografiche risulta diretta l'individuazione di quelle porzioni di territorio descritte ai capoversi 3.1 e 3.5.4 dell'allegato 1 della Del. C.R. n. 94/85 e precisamente:

- aree soggette a frequenti esondazioni;
- aree soggette ad episodi di alluvionamento;
- aree di ristagno.

In tale ottica si è proceduto alla compilazione della Carta delle Esondazioni attenendosi alle seguenti fonti di reperimento dei dati:

- raccolta diretta, tramite testimonianze ed interviste degli abitanti, dei dati inerenti allo spessore della lama d'acqua localmente presente durante l'evento del 1966 e delle cause dei locali fenomeni verificatisi nel periodo 1991-1993;
- integrazione con i dati relativi al censimento aree inondate, ai sensi della D.G.R. 11540 del 13.12.1993;
- confronto con la Carta Idrogeomorfologica di P. Canuti e P. Tacconi del 1975 (scala 1:50.000);
- confronto con la "Carta della stabilità dei versanti e pericolosità di esondazione" allegata al recente Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) della Provincia di Firenze (scala 1:25.000);
- confronto con la cartografia redatta in scala 1:25.000 dal Dipartimento Difesa del Suolo della Regione Toscana - Carta delle Aree Inondabili nell'edizione 1995 ("Aggiornamento degli eventi alluvionali '91-'92-'93");
- confronto con la "Carta Guida delle Aree Allagate" allegata al Piano di Bacino del Fiume Arno – Piano stralcio Rischio Idraulico ("per eventi alluvionali che si sono succeduti dal 1966 ad oggi" – editata nell'agosto 1997) in scala 1:25.000.

Nei casi in cui si sia verificata sovrapposizione areale fra l'estensione dell'esondazione del 1966 e gli episodi del 1991-1993, si è provveduto alla classificazione delle aree sottese come **"soggette a frequenti esondazioni"** inserendole in classe di pericolosità idraulica 4 (v. carta della pericolosità idraulica). In tale classe si sono, ovviamente, inseriti anche gli alvei di piena ordinaria.

In funzione di questi dati "storici" sono state ritenute **"aree soggette ad episodi di alluvionamento"** tutte le zone in cui si riporta a memoria d'uomo anche soltanto un episodio di allagamento.

I fenomeni di esondazione e di alluvionamento descritti possono essere stati causati sia da una diretta fuoriuscita del corso d'acqua principale, che da fuoriuscite di reti di drenaggio secondarie naturali o artificiali.

Per correttezza procedurale occorre segnalare che, in fase di analisi e sintesi delle sopra citate fonti di reperimento dei dati, innumerevoli risultano le indicazioni fra loro in discrasia nelle delimitazioni delle aree inondate nel corso dei vari eventi succedutisi, così come sono definite nei vari lavori, censimenti o mappature, sopra citati. Si ritiene che tale discrasia sia principalmente dovuta al grado di approssimazione insito nel riporto su basi cartografiche in piccola scala (1:25.000).

Nei casi dubbi si sono generalmente mantenuti i limiti maggiormente cautelativi (se confortati dalle testimonianze direttamente reperite in loco), a favore della sicurezza.

Sulla carta del contesto idraulico sono state riportate indicazioni su:

- la presenza di opere di difesa quali rilevati arginali e/o parapetti in muratura;
- indicazioni puntuali di fenomeni di rottura d'argine lungo i vari corsi d'acqua;
- indicazioni puntuali sulla presenza di accumuli e/o fenomeni di riduzione della sezione defluente dovuti a materiali trasportati dall'energia del corso d'acqua;
- indicazioni puntuali sulla sezione di deflusso in corrispondenza dei principali tombini stradali e, ove disponibile, la massima portata defluente attraverso la sezione disponibile;
- indicazione circa tratti intubati e/o tombati di corsi d'acqua principali (dato ricavato da osservazioni dirette);
- indicazione dell'ubicazione e delle cause dei locali fenomeni di allagamento, esondazione e seguente ristagno verificatisi nel periodo 1991-1993 con indicazione delle opere di risistemazione idraulica eseguite per intervento privato o pubblico nei periodi immediatamente seguenti i citati episodi;
- catasto delle opere (qualità e quantità) di regimazione e sistemazione idraulica presenti sul Torrente Greve;
- le quote di testa d'argine maggiormente significative;
- le aree destinate ad opere per la riduzione del rischio idraulico desunte dalla pianificazione sovracomunale e comunale.

In particolare si segnala la programmazione l'avvenuta realizzazione di una cassa di espansione in località La Casina nel novero della programmazione delle opere di messa in sicurezza idraulica sull'asta fluviale del T. Greve facente parte di un accordo di programma fra Provincia di Firenze ed i Comuni interessati (facenti parte del bacino idrografico del T. Greve).

1.11.3. CARTE DEI VINCOLI SOVRACOMUNALI E DELLE AREE DESTINATE AD OPERE PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

Le carte dei vincoli sovracomunali in materia di rischio idraulico (tavole 11 G, 12.1 G, 12.2 G, 12.3 G e 12.4 G) collazionano i dati, relativi al territorio oggetto di pianificazione, inerenti alle aree con particolari vincoli di utilizzo e/o destinate ad interventi di mitigazione del rischio idraulico per disposizioni sovracomunali (Provincia di Firenze relativamente ai contenuti del P.T.C.P. inerenti la tutela idraulica ed Autorità di Bacino del Fiume Arno) **vigenti al momento della redazione del presente supporto.**

Aree soggette alle norme di salvaguardia di cui al D.P.C.M. n. 226 del 5 novembre 1999 - Approvazione del Piano Stralcio relativo alla riduzione del Rischio Idraulico del Bacino del Fiume Arno

Aree soggette all'applicazione della Norma n. 3 - Norma di attuazione del piano stralcio per la riduzione del rischio idraulico nel bacino dell'Arno: disciplina di salvaguardia (per interventi strutturali di tipo B)

“Sono le aree per le quali si rendono necessarie ulteriori verifiche di fattibilità prima di procedere alla realizzazione degli interventi per la mitigazione del rischio idraulico, sono soggette a vincolo di inedificabilità per garantire l'attuazione del Piano”.

Si tratta di alcune zone poste lungo l'asta del T. Greve dal Ferrone fino allo svincolo autostradale di Firenze Certosa.

Aree soggette all'applicazione della Norma n. 5 – Aree di pertinenza fluviale lungo l'Arno e i suoi affluenti

“Sono quelle aree rappresentate nella «Carta delle aree di pertinenza fluviale dell'Arno e dei suoi affluenti» allegata al Piano di Bacino, stralcio Rischio Idraulico, che devono essere salvaguardate, in generale, per la mitigazione del rischio idraulico. Vi sono comprese le aree di espansione del fiume, le aree destinate dal piano ad interventi di sistemazione dei corsi d'acqua, per lo più da adibire a casse di espansione o ad aree di

laminazione per lo scolmo delle piene, nonché le zone di ristagno e di trattenimento delle acque in conseguenza di eventi meteorici eccezionali.

Fatto salvo quanto stabilito al comma precedente, le aree di pertinenza fluviale devono essere salvaguardate in generale anche per la mitigazione di altri rischi, idrogeologici e ambientali (zone da salvaguardare per la ricarica delle falde di pianura, per il recupero ambientale di aree degradate, per la conservazione di aree umide, etc.).

Gli enti e le autorità interessati, anche in forma coordinata, promuovono, nelle aree di pertinenza fluviale, la definizione di interventi e misure idonei a garantire il recupero, la salvaguardia e il miglioramento ambientale.

In tali aree, ove se ne verifichi la fattibilità e l'efficacia, devono essere realizzati interventi che contribuiscano ad un miglioramento del regime idraulico ed idrogeologico ai fini della difesa del territorio così come definito negli strumenti programmatori e pianificatori di competenza".

Nel territorio comunale di Impruneta si riscontrano aree perimetrate ai sensi della sopra dettagliata norma lungo il corso del T. Greve fra le località Ferrone fino al Ponte degli Scopeti.

Per tali zone non vige comunque vincolo di non edificazione, ma la sola sussistenza di misure di attenzione (chiarimento recentemente prodotto dalla Autorità di Bacino del Fiume Arno).

Aree soggette all'applicazione della Norma n. 6 – Carta guida delle aree allagate

“E' stata elaborata sulla base degli eventi alluvionali significativi, posteriori e comprendenti quello del novembre 1966; rappresenta, con la indeterminazione legata alla scala di riporto, una carta che fornisce indicazioni propedeutiche alla pericolosità.

In tali aree, le eventuali opere o trasformazioni edilizie ed urbanistiche potranno essere realizzate a condizione che venga comprovato il superamento delle condizioni di rischio legate a fenomeni di esondazione o ristagno, o che siano individuati gli interventi necessari alla mitigazione di tale rischio da realizzarsi contestualmente alla esecuzione delle opere richieste”.

Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (P.A.I.) approvato con D.P.C.M. del 6.5.2005.

Gli elaborati di PAI inerenti il rischio idraulico sono costituiti da:

- “*Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica – Livello di sintesi in scala 1:25.000*”;
- “*Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica – Livello di dettaglio in scala 1:10.000*”;
- “*Carta degli elementi a rischio – Aree con pericolosità idraulica a livello di dettaglio – scala 1:10.000*”.

In relazione alle specifiche condizioni idrauliche e idrogeologiche, alla tutela dell'ambiente alla prevenzione di presumibili effetti dannosi prodotti da interventi antropici, così come risultanti dallo stato delle conoscenze, il PAI assoggetta a particolare normativa di salvaguardia le aree individuate nelle cartografie di seguito specificate:

a) “Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica - Livello di sintesi in scala 1:25.000”.

Nella cartografia la pericolosità è così graduata:

- pericolosità idraulica molto elevata (P.I.4), così come definita nel Piano Straordinario approvato con delibera del Comitato Istituzionale n. 137/1999;
- pericolosità idraulica elevata (P.I.3), corrispondente alla classe B.I. così come definita nel Piano Straordinario di cui sopra;
- pericolosità idraulica media (P.I.2) relativa alle aree inondate durante l'evento del 1966 come da “Carta guida delle aree inondate” di cui al Piano di bacino, stralcio relativo alla riduzione del “Rischio Idraulico”;
- pericolosità idraulica moderata (P.I.1): rappresentata dall'involuppo delle alluvioni storiche sulla base di criteri geologici e morfologici.

b) “*Perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica - Livello di dettaglio in scala 1:10.000*”.

Nella cartografia la pericolosità è così graduata:

- pericolosità idraulica molto elevata (P.I.4) comprendente aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $TR \leq 30$ anni e con battente $h \geq 30$ cm;
- pericolosità idraulica elevata (P.I.3) comprendente aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $TR \leq 30$ anni con battente $h < 30$ cm e aree inondabili da un evento con tempo di ritorno $30 < TR \leq 100$ anni e con battente $h \geq 30$ cm;
- pericolosità idraulica media (P.I.2) comprendente aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $30 < TR \leq 100$ anni e con battente $h < 30$ cm e aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $100 < TR \leq 200$ anni ;
- pericolosità idraulica moderata (P.I.1) comprendente aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $200 < TR \leq 500$ anni.

Le perimetrazioni riportate nelle cartografie di pericolosità idraulica del P.A.I. sono riportate nella tavola 12.1 G. Inoltre le perimetrazioni soggette a particolare normativa di salvaguardia e limitazioni derivanti (P.I.4 e P.I.3) sono riportati in tav. 13 G (carta della pericolosità idraulica) oltre alle perimetrazioni di P.I.2 derivanti dalle cartografie di livello di dettaglio de definiscono il limite del battente di piena per tempo di ritorno T 200 anni (desunto da elaborazioni di modellazione idraulica).

Aree sensibili come definite all'art. 3 delle norme di attuazione del P.T.C.P. della Provincia di Firenze

Sono definite *aree sensibili* già vulnerate da fenomeni di esondazione e soggette a rischio idraulico le aree caratterizzate da reti naturali o artificiali di drenaggio superficiale e/o da condizioni dinamiche, idrauliche, idrogeologiche che possono provocare fenomeni di crisi ambientale dovuti a esondazione, ristagno, inquinamento e dinamica d'alveo. Esse costituiscono invariante strutturale ai sensi del comma 6 dell'art. 5 L.R. 5/95.

La disciplina e gli interventi in tali zone devono essere comunque finalizzati:

- al mantenimento e al miglioramento delle condizioni fisiche ed ambientali esistenti nelle aree naturalmente predisposte alla laminazione delle piene, individuando, se necessario, casse di espansione naturali;
- alla valorizzazione ed all'intensificazione delle funzioni idrauliche svolte, con progetti di regimazione idraulica realizzati a scala di bacino. In base a tali progetti possono essere consentiti impianti e attrezzature compatibili con le caratteristiche idrauliche delle zone;
- sono comunque ammessi gli interventi sul patrimonio edilizio esistente che non comportino aumento di volume e sono fatti salvi i servizi e le attrezzature di cui all'art. 24 delle norme di attuazione del P.T.C.P..

Aree per il contenimento del rischio idraulico come definite all'art. 4 delle norme di attuazione del P.T.C.P. della Provincia di Firenze

Risultano le stesse definite alla Norma n. 2 e Norma n. 3 del D.P.C.M. n. 226 del 5 novembre 1999 - Approvazione del Piano Stralcio relativo alla riduzione del Rischio Idraulico del Bacino del Fiume Arno e pertanto soggette a tali norme di salvaguardia.

1.11.4 CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA

La delibera Consiglio regionale 25 gennaio 2000, n. 12, ex delibera Consiglio regionale 21 giugno 1994, n. 230 precisa i criteri di attribuzione delle classi di pericolosità idraulica in funzione del rischio esistente, integrando le disposizioni emanate con la precedente deliberazione Consiglio regionale 12 febbraio 1985, n. 94 da applicarsi su tutto il territorio regionale.

I criteri regionali di attribuzione di classe di pericolosità idraulica nelle zone di fondovalle si basano, pertanto, essenzialmente su:

- criterio morfologico con discriminazione in corrispondenza dell'altimetria (dislivello) di 2,0 metri dalla quota del piede esterno dell'argine o dal ciglio di sponda;
- criterio connesso all'esistenza o meno di opere idrauliche a protezione e loro stato di manutenzione ed efficienza;
- criterio storico inventariale legato ai trascorsi episodi di inondazione e allagamento (eventi 1966-1993).

Sulla base delle considerazioni generali sopra indicate e dei dati sul contesto idraulico raccolti bibliograficamente ed in fase di ricerca e verifica sui luoghi è stata articolata la seguente classificazione per l'attribuzione della pericolosità idraulica:

Classe 1 - Pericolosità idraulica irrilevante. Attribuita a:

- Aree montane o collinari prossime ai corsi d'acqua e comunque poste all'esterno dell'ambito fluviale definito come "A1" all'art. n. 75 della Del. C.R. n. 12/2000 per le quali ricorrano le seguenti condizioni:
 - a) non vi sono notizie storiche in merito a precedenti inondazioni;
 - b) sono in situazione favorevole di alto morfologico di norma poste a quote altimetriche superiori a 2 metri rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, dal ciglio di sponda.

Classe 2 - Pericolosità idraulica bassa. Attribuita a:

- Aree di fondovalle e comunque poste all'esterno dell'ambito fluviale definito come "A1" all'art. n. 75 della Del. C.R. n. 12/2000 per le quali ricorrano le seguenti condizioni:
 - a) non vi sono notizie storiche in merito a precedenti inondazioni;
 - b) non si riscontrano condizioni favorevoli al ristagno;
 - c) sono poste in situazione favorevole di alto morfologico rispetto alla pianura alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a 2,0 metri sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda;

Classe 3a – Pericolosità idraulica medio-bassa . Attribuita a:

- Aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrano le seguenti condizioni:
 - a) non vi sono notizie storiche di precedenti esondazioni;
 - b) sono in situazione sfavorevole dal punto di vista morfologico, di norma poste a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a 2 m sopra al piede esterno dell'argine o, in mancanza dell'argine, sopra al ciglio di sponda.
- Aree di fondovalle sia protette che non protette da opere idrauliche soggette ad un solo significativo episodio di esondazione (significativo > 30 cm di battente) in cui le cause dell'evento risultino definitivamente risolte indipendentemente dal fatto che risultino in situazione sfavorevole o favorevole dal punto di vista morfologico
- Aree in cui il recapito della fognatura da zone urbanizzate può essere influenzato dalle condizioni idrauliche dei principali corsi d'acqua; aree soggette a ristagni non frequenti e non significativi; aree soggette a rigurgito fognario.

Classe 3b – Pericolosità idraulica medio-alta . Attribuita a:

- Aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrano entrambe le seguenti condizioni:
 - 1) vi sono notizie storiche in merito ad un significativo episodio di inondazione (significativo > 30 cm di battente) le cui cause risultino attualmente non rimosse,
 - 2) sono ubicate in situazione favorevole dal punto di vista morfologico, di norma poste a quote altimetriche superiori rispetto alla quota posta a 2 m sopra al piede esterno dell'argine o, in mancanza dell'argine, sopra al ciglio di sponda;
- Aree di fondovalle protette da opere idrauliche:

per cui vi sono notizie storiche in merito ad un significativo (significativo > 30 cm di battente) episodio di inondazione le cui cause risultino attualmente non rimosse indipendentemente dal fatto che risultino in situazione sfavorevole o favorevole dal punto di vista morfologico;

- Aree di fondovalle protette o non protette da opere idrauliche soggette a frequenti ma non significativi episodi di ristagno, o ad almeno un significativo (>30 cm) episodio di ristagno, indipendentemente dal fatto che risultino in situazione sfavorevole o favorevole dal punto di vista morfologico, nel caso in cui gli episodi di ristagno elencati al presente punto (dipendenti dalla carenza del reticolo di smaltimento e dal suo stato di manutenzione) risultino non definitivamente rimosse o superate.
- Aree collinari e/o montane nella zona di svasso di laghi e invasi in cui il rischio idraulico dipende dalla tenuta del paramento di valle e dal suo stato di manutenzione.

Classe 4 – Pericolosità idraulica elevata. Attribuita nei seguenti casi :

- Aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrano entrambe le seguenti condizioni:
 - a) vi sono notizie storiche in merito a significativi (uno o più) (significativo > 30 cm di battente) episodi di inondazione;
 - b) sono in situazione sfavorevole dal punto di vista morfologico, di norma poste a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a 2 m sopra al piede esterno dell'argine o, in mancanza dell'argine, sopra al ciglio di sponda ;
- Aree di fondovalle protette da opere idrauliche per le quali ricorrano le seguenti condizioni:
 - vi sono notizie storiche in merito a ripetuti e significativi episodi di inondazione (significativo > 30 cm di battente) inventarialmente riscontrati dall'evento del 1966 in poi le cui cause (dipendenti dalla tenuta delle opere idrauliche di protezione e dal loro stato di manutenzione) risultino definitivamente non rimosse indipendentemente dal fatto che risultino in situazione sfavorevole o favorevole dal punto di vista morfologico;
- Aree ricadenti in ambito fluviale A1 come definito dall'art. 75 della delibera Consiglio regionale n. 12/2000;
- Aree soggette alle norme n. 2 e n. 3 (aree destinate ad opere per la riduzione del rischio idraulico) dal D.P.C.M. n. 226/1999 "Approvazione del piano stralcio relativo alla riduzione del rischio idraulico del Fiume Arno";
- Aree collinari o montane con presenza di corpi d'acqua (laghi o invasi);
- Aree destinate alla realizzazione di opere per la riduzione del rischio idraulico da parte degli Enti preposti.

Tale cartografia di pericolosità idraulica, ferma restando la validità dell'attribuzione della classe di pericolosità geologica (determinata in base a fattori di carattere geologico, geomorfologico, geotecnico, geomeccanico e loro correlazioni in caso di sisma), compendia per le aree di fondovalle la valutazione dei rischi territoriali con esplicito riferimento a quello di allagamento ed esondazione.

1.11.5 STUDI IDRAULICI DI SUPPORTO AGLI STRUMENTI URBANISTICI

Al momento della adozione del futuro regolamento urbanistico con previsioni di destinazione d'uso di particolare consistenza (realizzazione di nuovi manufatti e infrastrutture) ricadenti in aree a pericolosità idraulica media ed alta, gli elaborati costituenti il supporto geologico – tecnico allo stesso regolamento urbanistico ai sensi della delibera Consiglio regionale n. 94/1985 dovranno essere corredati da considerazioni, studi e verifiche idrologico – idrauliche che servano da elemento prioritario per l'indirizzo della scelta e/o previsione urbanistica e per l'attribuzione della **classificazione di fattibilità**.

Classi 1 e 2 - Pericolosità idraulica irrilevante e bassa.

Non necessitano studi idraulici ad integrazione delle indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica.

Classe 3a/3b - Pericolosità idraulica medio-bassa e medio-alta.

Lo studio, anche a livello qualitativo, illustra lo stato di efficienza delle opere idrauliche ove presenti e definisce il grado di rischio, indicando le soluzioni progettuali per la minimizzazione dei danni agli interventi per episodi di sormonto ed esondazione.

Classe 4 - Pericolosità idraulica elevata.

I risultati dello studio idrologico-idraulico non consentono previsioni nel caso che l'area interessata risulti soggetta ad inondazioni con tempo di ritorno (T_r) inferiore a 20 anni.

Se il tempo di ritorno risulta superiore a 20 anni dovranno essere previsti interventi di messa in sicurezza senza alterazione del livello di rischio per quanto riguarda le aree adiacenti.

Il supporto dello studio idraulico e la predisposizione di tali interventi dovranno dimostrare ed assicurare il raggiungimento di un livello di rischio di inondazione con:

- tempo di ritorno (T_r) > di 100 anni per la formazione di piani urbanistici attuativi di strumenti urbanistici generali vigenti;
- tempo di ritorno (T_r) > di 200 anni per la formazione di strumenti urbanistici generali (regolamento urbanistico) e relative varianti.

Gli interventi proposti dovranno comunque essere coordinati tramite l'Amministrazione Comunale con altri eventuali programmi e piani di bonifica in corso di programmazione e/o attuazione da parte degli Enti preposti.

Firenze li 18.12.2002
Aggiornamento 20.10.2005

Dott.Geol. Eros Aiello

Con:
Dott. Geol. Gabriele Grandini

APPENDICE ALLA RELAZIONE TECNICA

**Contiene schedatura dei dati collazionati in riferimento ai pozzi ed alle sorgenti
censite nella tavola 9 G**

ELENCO POZZI COSTITUENTI IL SISTEMA ACQUEDOTTISTICO COMUNALE

NUMERO POZZO	LOCALITA'	USO	ACQUEDOTTO	PROFONDITA' (m)	FONTE	PORTATA DI ESERCIZIO	NUMERO PRATICA COMUNE	LIVELLO STATICO (m)
1	Bottai	potabile	Bottai	6	Fiorentina Gas	12 l/min	356	
2	Bottai	potabile	Bottai	16	Fiorentina Gas	12 l/min	357	
3	Bottai	potabile	Bottai	17	Fiorentina Gas	12 l/min	358	
4	Tavarnuzze	potabile	Tavarnuzze	20	Fiorentina Gas	10 l/min	359	
5	Tavarnuzze	potabile	Tavarnuzze	18	Fiorentina Gas	10 l/min	360	
6	Tavarnuzze	potabile	Tavarnuzze	15	Fiorentina Gas	10 l/min	361	
7	Tavarnuzze	potabile	Tavarnuzze	17	Fiorentina Gas	10 l/min	362	
8	Tavarnuzze	potabile	Tavarnuzze	20	Fiorentina Gas	10 l/min	363	
9	Tavarnuzze	potabile	Tavarnuzze	19	Fiorentina Gas	10 l/min	364	
10	Scopeti	potabile	Scopeti	21	Fiorentina Gas	15 l/min	365	
11	Scopeti	potabile	Scopeti	19	Fiorentina Gas	15 l/min	366	
12	Scopeti	potabile	Scopeti	18	Fiorentina Gas	15 l/min	367	
13	Scopeti	potabile	Scopeti	19	Fiorentina Gas	15 l/min	368	
14	Scopeti	potabile	Sibille	19	Fiorentina Gas	9.6 l/min	369	
15	Sibille	potabile	Sibille	20	Fiorentina Gas	9.6 l/min	370	
16	Sibille	potabile	Sibille	18	Fiorentina Gas	9.6 l/min	371	
17	Sibille	inattivo	Sibille	16	Fiorentina Gas		372	
18	Sibille	potabile	Sibille	18	Fiorentina Gas	9.6 l/min	373	
19	Sibille	potabile	Sibille	15	Fiorentina Gas	9.6 l/min	374	
20	Sibille	potabile	Traballesi	19	Fiorentina Gas	9.6 l/min	375	
21	Sibille	potabile	Traballesi	17	Fiorentina Gas	9.6 l/min	376	
22	Sibille	potabile	Traballesi	20	Fiorentina Gas	9.6 l/min	377	
23	Sibille	potabile	Traballesi	18	Fiorentina Gas	9.6 l/min	378	
24	Sibille	potabile	Traballesi	21	Fiorentina Gas	18 l/min	379	
25	Scopeti	inattivo	Scopeti	110	Fiorentina Gas		380	

ELENCO POZZI PRIVATI

NUMERO POZZO	LOCALITA'	USO	ACQUEDOTTO	PROFONDITA' (m)	FONTE	PORTATA DI ESERCIZIO	NUMERO PRATICA COMUNE	LIVELLO STATICO (m)
3	Cantagallo	irriguo		20	Archivio Comune	0.001 l/mi	3	
393	La Fornace	irriguo		95	Archivio Comune	50 l/min	393	50,00
395	Colleramole	irriguo		49	Archivio Comune	42 l/min	395	30,00
65	Bottai	inattivo		10	Archivio Comune		65	
22	Bottai	irriguo		5	Archivio Comune		22	
17	Bottai	irriguo		4	Archivio Comune	4 l/min	17	
18	Bottai	domestico		8	Archivio Comune	6 l/min	18	
54	Bottai	irriguo			Archivio Comune		54	
309	Bottai	antincendio		6	Archivio Comune	60 l/min	309	
390	Bottai	irriguo		45	Archivio Comune	20 l/min	390	21,00
159	Bottai	irriguo		5	Archivio Comune	0.14 l/min	159	
329	Abate	domestico			Archivio Comune		329	
176	Abate	inattivo		9	Archivio Comune		176	
177	Abate	irriguo		30	Archivio Comune	10 l/min	177	
82	Abate	irriguo		9	Archivio Comune	15 l/min	82	
45	Pozzolatico	domestico		15	Archivio Comune	10 l/min	45	
240	Pozzolatico	irriguo		40	Archivio Comune		240	
87	Pozzolatico	domestico		30	Archivio Comune		87	
52	Pozzolatico	irriguo		6	Archivio Comune	125 l/min	52	
24	Pozzolatico	irriguo		11	Archivio Comune	5 l/min	24	
91	Pozzolatico	irriguo		4	Archivio Comune	20 l/min	91	
62	Pozzolatico	irriguo		3	Archivio Comune	3 l/min	62	
115	Pozzolatico	irriguo		6	Archivio Comune	15 l/min	115	
392	Pozzolatico	irriguo		29	Archivio Comune	10 l/min	392	8,00
110	Mezzomonte	inattivo		4	Archivio Comune		110	
16	Mezzomonte	domestico			Archivio Comune		16	
141	Mezzomonte	irriguo		4	Archivio Comune		141	
142	Mezzomonte	irriguo		5	Archivio Comune		142	
63	Mezzomonte	irriguo		6	Archivio Comune		63	
107	Mezzomonte	domestico / potabile		50	Archivio Comune	100 l/min	107	
78	Mezzomonte	domestico		30	Archivio Comune		78	
333	Mezzomonte	domestico		9	Archivio Comune		333	
269	Monte Oriolo	domestico		7	Archivio Comune		269	
44	Monte Oriolo	inattivo		12	Archivio Comune		44	
230	Monte Oriolo	irriguo			Archivio Comune		230	

NUMERO POZZO	LOCALITA'	USO	ACQUEDOTTO	PROFONDITA' (m)	FONTE	PORTATA DI ESERCIZIO	NUMERO PRATICA COMUNE	LIVELLO STATICO (m)
270	Monte Oriolo	domestico		25	Archivio Comune		270	
267	Monte Oriolo	irriguo		67	Archivio Comune		267	
125	San Gersole	irriguo		13	Archivio Comune		125	
285	San Gersole	domestico		40	Archivio Comune	40 l/min	285	
98	San Gersole	domestico		20	Archivio Comune		98	
56	San Gersole	irriguo		40	Archivio Comune		56	
171	San Gersole	potabile		70	Archivio Comune	30 l/min	171	
152	San Gersole	irriguo		29	Archivio Comune	9 l/min	152	
347	Borgaccio	irriguo		15	Archivio Comune	6 l/min	347	
348	Borgaccio	irriguo		35	Archivio Comune	10 l/min	348	
61	L' Ugolino	domestico			Archivio Comune		61	
322	Colline	domestico		3	Archivio Comune	8 l/min	322	
323	Colline	domestico		30	Archivio Comune	10 l/min	323	
53	Terre Bianche	domestico		44	Archivio Comune	5 l/min	53	
94	Terre Bianche	irriguo		16	Archivio Comune		94	
214	Terre Bianche	irriguo		4	Archivio Comune		214	
215	Terre Bianche	irriguo		4	Archivio Comune		215	
49	Ferrone	irriguo		5	Archivio Comune		49	
213	Ferrone	irriguo		4	Archivio Comune	7 l/min	213	
4	La Soderà	inattivo		10	Archivio Comune		4	
73	La Soderà	inattivo		6	Archivio Comune		73	
81	La Soderà	domestico		20	Archivio Comune		81	
40	Capoluogo	irriguo		40	Archivio Comune		40	
398	Capoluogo	irriguo		82	Archivio Comune	15 l/min	398	58,00
88	Capoluogo	irriguo		5	Archivio Comune		88	
90	Capoluogo	domestico		15	Archivio Comune		90	
51	Capoluogo	altro		4	Archivio Comune		51	
51	Capoluogo	altro		4	Archivio Comune		51	
47	Capoluogo	irriguo		7	Archivio Comune	4 l/min	47	
247	Capoluogo	irriguo		4	Archivio Comune		247	
246	Capoluogo	irriguo		4	Archivio Comune		246	
38	Capoluogo	inattivo			Archivio Comune		38	
296	Capoluogo	inattivo			Archivio Comune		296	
143	Capoluogo	domestico		5	Archivio Comune		143	
287	Capoluogo	inattivo		4	Archivio Comune		287	
287	Capoluogo	inattivo		4	Archivio Comune		287	
130	Capoluogo	irriguo		8	Archivio Comune		130	
92	Capoluogo	inattivo		8	Archivio Comune		92	

NUMERO POZZO	LOCALITA'	USO	ACQUEDOTTO	PROFONDITA' (m)	FONTE	PORTATA DI ESERCIZIO	NUMERO PRATICA COMUNE	LIVELLO STATICO (m)
86	Capoluogo	domestico		8	Archivio Comune		96	
131	Capoluogo	irriguo		8	Archivio Comune		131	
394	Capoluogo	irriguo		41	Archivio Comune	60 l/min	394	
324	Capoluogo	domestico		6	Archivio Comune	20 l/min	324	
129	Capoluogo	irriguo		10	Archivio Comune	20 l/min	129	
58	Capoluogo	irriguo		7	Archivio Comune		58	
36	Capoluogo	irriguo			Archivio Comune		36	
46	Capoluogo	inattivo		5	Archivio Comune		46	
10	Capoluogo	irriguo		7	Archivio Comune	2 l/min	10	
14	Capoluogo	inattivo		5	Archivio Comune		14	
310	Capoluogo	altro		5	Archivio Comune	25 l/min	310	
160	Capoluogo	irriguo		4	Archivio Comune		160	
71	Capoluogo	domestico		18	Archivio Comune	2 l/min	71	
72	Capoluogo	domestico		10	Archivio Comune	80 l/min	72	
99	Capoluogo	irriguo		3	Archivio Comune	100 l/min	99	
99	Capoluogo	irriguo		7	Archivio Comune	100 l/min	99	
132	Capoluogo	irriguo		8	Archivio Comune		132	
26	Capoluogo	inattivo		5	Archivio Comune		26	
27	Capoluogo	irriguo		8	Archivio Comune	8 l/min	27	
28	Capoluogo	irriguo		7	Archivio Comune	5 l/min	28	
325	Capoluogo	irriguo		8	Archivio Comune		325	
326	Capoluogo	irriguo		3	Archivio Comune		326	
67	Capoluogo	altro		30	Archivio Comune		67	
33	Falciani	altro		5	Archivio Comune		33	
127	Bagnolo	domestico		80	Archivio Comune	35 l/min	127	
227	Capoluogo	domestico		17	Archivio Comune	30 l/min	227	
6	Capoluogo	irriguo		22	Archivio Comune		6	
7	Capoluogo	irriguo		12	Archivio Comune		7	
5	Capoluogo	altro		7	Archivio Comune		5	
148	Capoluogo	irriguo		14	Archivio Comune		148	
147	Tavarnuzze	irriguo		6	Archivio Comune		147	
161	Tavarnuzze	inattivo		15	Archivio Comune		161	
41	Tavarnuzze	antincendio		14	Archivio Comune	35 l/min	41	
70	Tavarnuzze	antincendio		7	Archivio Comune		70	
15	Tavarnuzze	domestico		6	Archivio Comune	5 l/min	15	
12	Tavarnuzze	inattivo		6	Archivio Comune		12	
284	Tavarnuzze	domestico		14	Archivio Comune	0.15 l/min	284	
236	Tavarnuzze	altro		14	Archivio Comune	10 l/min	236	

NUMERO POZZO	LOCALITA'	USO	ACQUEDOTTO	PROFONDITA' (m)	FONTE	PORTATA DI ESERCIZIO	NUMERO PRATICA COMUNE	LIVELLO STATICO (m)
21	Tavernuzze	domestico		6	Archivio Comune		21	
391	Tavernuzze	altro		25	Archivio Comune		391	
173	Tavernuzze	inattivo		14	Archivio Comune		173	
9	Tavernuzze	irriguo		22	Archivio Comune	60 l/min	9	
114	Baruffi	irriguo		30	Archivio Comune	40 l/min	114	
84	Tavernuzze	inattivo			Archivio Comune		84	
77	Tavernuzze	domestico		8	Archivio Comune	15 l/min	77	
19	Tavernuzze	irriguo		42	Archivio Comune		19	
50	Tavernuzze	irriguo			Archivio Comune		50	
89	Tavernuzze	domestico		5	Archivio Comune	25 l/min	89	
75	Tavernuzze	domestico		8	Archivio Comune		75	
80	Tavernuzze	altro		8	Archivio Comune		80	
42	Tavernuzze	altro		7	Archivio Comune	20 l/min	42	
170	Tavernuzze	irriguo		9	Archivio Comune		170	
43	Tavernuzze	altro		7	Archivio Comune	2 l/min	43	
60	Tavernuzze	altro		8	Archivio Comune	6 l/min	60	
95	Tavernuzze	irriguo		8	Archivio Comune	3 l/min	95	
11	Tavernuzze	irriguo		10	Archivio Comune		11	
76	Tavernuzze	domestico		7	Archivio Comune	30 l/min	76	
172	Tavernuzze	domestico		9	Archivio Comune		172	
68	Tavernuzze	irriguo		8	Archivio Comune		68	
355	Tavernuzze	altro			Archivio Comune		355	
175	Tavernuzze	irriguo		9	Archivio Comune	3.30 l/min	175	
174	Tavernuzze	irriguo		9	Archivio Comune	3.30 l/min	174	
39	Tavernuzze	domestico		12	Archivio Comune		39	
83	Tavernuzze	irriguo		10	Archivio Comune		83	
268	Nizzano	irriguo		4	Archivio Comune		268	
349	Capoluogo	irriguo		25	Archivio Comune	10 l/min	349	
118	Capoluogo	irriguo			Archivio Comune		118	
118	Capoluogo	irriguo			Archivio Comune		118	
118	Capoluogo	irriguo			Archivio Comune		118	
330	Abate	inattivo		9	Archivio Comune		330	
192	Borgaccio	inattivo			Archivio Comune		192	
192	Borgaccio	irriguo		25	Archivio Comune	2000 l/min	192	
74	Capoluogo	altro		3	Archivio Comune	15 l/min	74	
35	Tavernuzze	domestico		12	Archivio Comune		35	
565	La Fornace	irriguo			Archivio Comune		178/96	
554	Camposorboli	irriguo			Archivio Comune		139/94	

NUMERO POZZO	LOCALITA'	USO	ACQUEDOTTO	PROFONDITA' (m)	FONTE	PORTATA DI ESERCIZIO	NUMERO PRATICA COMUNE	LIVELLO STATICO (m)
584	Colleramole	domestico			Archivio Comune		661 DIA	
575	Colleramole	domestico			Archivio Comune		437 DIA	
563	Colleramole	irriguo			Archivio Comune		95/95	
583	Colleramole	domestico			Archivio Comune		614 DIA	
597	Abate	domestico			Archivio Comune		885 DIA	
569	Tavarnuzze	domestico		60	Archivio Comune	0.04 l/sec	81/99	20,00
525	Abate	irriguo			Archivio Comune		2709	
555	Abate	irriguo			Archivio Comune		142/94	
537	Tavarnuzze	irriguo			Archivio Comune		3068	
548	Brancolano	irriguo			Archivio Comune		10/94	
535	Brancolano	irriguo			Archivio Comune		3017	
511	Brancolano	sconosciuto			Archivio Comune		1702	
541	Brancolano	irriguo			Archivio Comune		3155	
538	Brancolano	irriguo			Archivio Comune		3080	
528	Brancolano	irriguo			Archivio Comune		2805	
567	Brancolano	domestico			Archivio Comune		7/99	
527	Tavarnuzze	irriguo			Archivio Comune		2802	
515	Baruffi	irriguo			Archivio Comune		1812	
518	Baruffi	irriguo			Archivio Comune		2415	
586	Baruffi	irriguo		53	Archivio Comune	25 l/min	711 DIA	25,00
592	Tavarnuzze	irriguo			Archivio Comune		783 DIA	
549	Tavarnuzze	irriguo			Archivio Comune		28/94	
551	Tavarnuzze	irriguo			Archivio Comune		89/94	
524	Tavarnuzze	irriguo			Archivio Comune		2602	
516	Tavarnuzze	irriguo			Archivio Comune		1816	
526	Tavarnuzze	irriguo			Archivio Comune		2771	
582	Tavarnuzze	irriguo			Archivio Comune		533 DIA	
534	Cantagallo	irriguo			Archivio Comune		2946	
542	Cantagallo	irriguo			Archivio Comune		3161	
547	Bagnolo	irriguo			Archivio Comune		3360	
568	Bagnolo	domestico			Archivio Comune		9/99	
509	Terme di Firenze	potabile			Archivio Comune		1606	
507	Falciani	sconosciuto			Archivio Comune		1538	
508	Falciani	domestico			Archivio Comune		1555	
566	Pozzolatico	domestico			Archivio Comune		38/98	
510	Pozzolatico	sconosciuto			Archivio Comune		1701	
573	Pozzolatico	irriguo			Archivio Comune		282 DIA	
504	Pozzolatico	irriguo			Archivio Comune		1311	

NUMERO POZZO	LOCALITA'	USO	ACQUEDOTTO	PROFONDITA' (m)	FONTE	PORTATA DI ESERCIZIO	NUMERO PRATICA COMUNE	LIVELLO STATICO (m)
594	Pozzolatico	domestico			Archivio Comune		818 DIA	
588	Pozzolatico	domestico		83	Archivio Comune	25 l/min	715 DIA	20,00
529	Pozzolatico	irriguo			Archivio Comune		2823	
502	Pozzolatico	irriguo			Archivio Comune		1208	
503	Pozzolatico	irriguo			Archivio Comune		1210	
579	Pozzolatico	domestico			Archivio Comune		498 DIA	
533	Pozzolatico	irriguo			Archivio Comune		2933	
552	Pozzolatico	irriguo			Archivio Comune		105/94	
540	Pozzolatico	irriguo			Archivio Comune		3106	
550	Pozzolatico	irriguo			Archivio Comune		77/94	
577	Mezzomonte	irriguo			Archivio Comune		463 DIA	
570	Mezzomonte	domestico			Archivio Comune		168 DIA	
517	Mezzomonte	sconosciuto			Archivio Comune		1985	
512	Mezzomonte	irriguo			Archivio Comune		1748	
561	Mezzomonte	domestico			Archivio Comune		15/95	
505	Baruffi	sconosciuto			Archivio Comune		1319	
513	Baruffi	irriguo			Archivio Comune		1759	
520	Nizzano	irriguo			Archivio Comune		2500	
578	Nizzano	domestico		64	Archivio Comune	0.5 l/sec	469 DIA	36,50
553	Nizzano	irriguo			Archivio Comune		121/94	
544	Nizzano	irriguo			Archivio Comune		3331	
587	Nizzano	domestico		90	Archivio Comune	20 l/min	714 DIA	36,00
580	Nizzano	domestico		92	Archivio Comune	25 l/min	523 DIA	52,00
593	Nizzano	domestico			Archivio Comune		784 DIA	
531	Nizzano	irriguo			Archivio Comune		2896	
591	Monte Oriolo	irriguo			Archivio Comune		782 DIA	
556	Borgaccio	irriguo			Archivio Comune		146/94	
536	Borgaccio	irriguo			Archivio Comune		3049	
539	Borgaccio	irriguo			Archivio Comune		3102	
521	Borgaccio	irriguo			Archivio Comune		2515	
598	Borgaccio	domestico		118	Archivio Comune		909 DIA	83,00
543	Borgaccio	irriguo			Archivio Comune		3248	
596	Colline	irriguo		89	Archivio Comune	10 l/min	869 DIA	42,00
562	Colline	irriguo			Archivio Comune		92/95	
501	L'Ugolino	sconosciuto			Archivio Comune		1068	
523	Fabbiole	irriguo			Archivio Comune		2557	
574	Terre Bianche	domestico			Archivio Comune		367 DIA	
590	Terre Bianche	domestico			Archivio Comune		777 DIA	

NUMERO POZZO	LOCALITA'	USO	ACQUEDOTTO	PROFONDITA' (m)	FONTE	PORTATA DI ESERCIZIO	NUMERO PRATICA COMUNE	LIVELLO STATICO (m)
589	Terre Bianche	domestico			Archivio Comune		752 DIA	
585	San Gersole	domestico			Archivio Comune		687 DIA	
519	Capoluogo	irriguo			Archivio Comune		2467	
506	Capoluogo	sconosciuto			Archivio Comune		1520	
514	Capoluogo	irriguo			Archivio Comune		1775	
532	Capoluogo	domestico			Archivio Comune		2900	
595	Capoluogo	irriguo			Archivio Comune		823 DIA	
576	Capoluogo	industriale			Archivio Comune		458 DIA	
581	Capoluogo	industriale			Archivio Comune		531 DIA	
545	Capoluogo	irriguo		54	Archivio Comune	3 l/min	3336	
599	Capoluogo	domestico			Archivio Comune		914 DIA	
560	Capoluogo	irriguo			Archivio Comune		192/94	
564	Capoluogo	irriguo			Archivio Comune		96/95	
557	Capoluogo	irriguo			Archivio Comune		157/94	
546	Ponte di Cappello	irriguo			Archivio Comune		3347	
558	La Fornace	irriguo			Archivio Comune		158/94	
571	Monte Oriolo	irriguo			Archivio Comune		174 DIA	
572	Monte Oriolo	domestico			Archivio Comune		252 DIA	
530	Monte Oriolo	irriguo		100	Archivio Comune	0.42 l/sec	2886	25,00
559	Monte Oriolo	irriguo			Archivio Comune		179/94	
522	Monte Oriolo	irriguo		30	Archivio Comune	50 l/giorn	2550	5,00
600	Colline	domestico irriguo		132	Archivio Comune	0.02 l/sec	27/00	26,31
601	Baruffi	domestico irriguo		70	Archivio Comune	35 l/min	42/00	18,00
602	Baruffi	domestico irriguo		38	Archivio Comune	4 l/min	43/00	15,00
603	Tavarnuzze	domestico irriguo			Archivio Comune		51/00	
604	Tavarnuzze	domestico irriguo			Archivio Comune		109/00	
605	Capoluogo	domestico			Archivio Comune		151/00	
606	Abate	domestico irriguo		129	Archivio Comune	20 l/min	233/00	
607	Capoluogo	domestico irriguo		50	Archivio Comune	5 l/min	10/01	30,00
608	Capoluogo	domestico irriguo			Archivio Comune		16/01	
609	Capoluogo	domestico irriguo			Archivio Comune		17/01	
610	Baruffi	domestico irriguo		53	Archivio Comune	1.2 l/min	54/01	5,55
611	Tavarnuzze	domestico irriguo			Archivio Comune		86/01	
612	Tavarnuzze	domestico irriguo		70	Archivio Comune	1 l/min	188/01	13,29
613	Terre Bianche	irriguo			Archivio Comune		202/01	
614	Capoluogo	domestico irriguo		79	Archivio Comune		327/01	55,00
615	Fabbiole	domestico			Archivio Comune		337/01	
616	Pozzolatice	domestico irriguo		67	Archivio Comune		365/01	48,00

NUMERO POZZO	LOCALITA'	USO	ACQUEDOTTO	PROFONDITA' (m)	FONTI	PORTATA DI ESERCIZIO	NUMERO PRATICA COMUNE	LIVELLO STATICO (m)
617	Pozzolatico	domestico irriguo			Archivio Comune		402/01	
618	Pozzolatico	sconosciuto		75	Archivio Comune		413/01	40,00
619	Terre Bianche	domestico irriguo			Archivio Comune		414/01	
620	Capoluogo	domestico irriguo			Archivio Comune		481/01	
621	Borgaccio	irriguo		28	Archivio Comune	0.2 l/sec	528/01	13,00
622	Pozzolatico	irriguo			Archivio Comune		531/01	
623	Borgaccio	domestico irriguo			Archivio Comune		532/01	
624	Falciani	domestico			Archivio Comune		550/01	
625	Capoluogo	domestico		95	Archivio Comune	10 l/min	33/02	15,05
626	Pozzolatico	domestico		84	Archivio Comune		37/02	60,00
627	Terre Bianche	domestico		53	Archivio Comune		161/02	25,00
628	L' Ugolino	irriguo / domestico			Archivio Comune		173/02	
629	Bottai	igienico / domestico			Archivio Comune		197/02	
629	Bottai	igienico / domestico			Archivio Comune		197/02	
630	Baruffi	domestico			Archivio Comune		236/02	
631	Bagnolo	domestico			Archivio Comune		264/02	
632	Colleramole	domestico			Archivio Comune		313/02	
633	Bagnolo	domestico / irriguo			Archivio Comune		321/02	
634	La Fornace	domestico			Archivio Comune		343/02	
635	Baruffi	domestico			Archivio Comune		377/02	
636	Tavarnuzze	domestico			Archivio Comune		448/02	