



COMUNE DI AREZZO

Assessorato Assetto del Territorio
Urbanistica, Edilizia, Centro Storico

Area Urbanistica

Piano
Regolatore
Generale
2003

Piano
Strutturale

PRG

Relazione geologica

ID:

B.09.1

aggiornamento: 1 Dicembre 2003

Il Consulente Scientifico:
Peter Calthorpe

Adozione:

D.C.C. n.405 del 19/12/2003

Il Sindaco:

ing. Luigi Lucherini

Il Coordinatore:

arch. Antonio Mugnai

Approvazione:

D.C.C. 136 del 12 Luglio 2007

Il Responsabile del Procedimento:

arch. Massimo Gregorini

I Geologi:

geol. Fabio Poggi
geol. Massimiliano Rossi

INDICE

PREMESSA	2
DELIMITAZIONE TERRITORIALE E CARTOGRAFIA DI RIFERIMENTO	5
INQUADRAMENTO TERRITORIALE	7
CARTA GEOLOGICA (TAV. B.23).....	9
CARTA GEOMORFOLOGICA (TAV. B.25).....	20
CARTA LITOTECNICA (TAV. B.26).....	25
CARTA IDROGEOLOGICA (TAV. B.27).....	29
CARTA DELLE PENDENZE (TAV. B.28).....	32
CARTA DEI DATI E SONDAGGI DI BASE (TAV. B.29).....	34
CARTA DEGLI ASPETTI PARTICOLARI PER LE ZONE SISMICHE (TAV. B.30).....	35
CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA (TAV. B.31).....	37
CARTA DELLE AREE ALLAGATE (TAV. B.32)	41
CARTA DEGLI AMBITI FLUVIALI (TAV. B.33).....	42
CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA (TAV. B.34).....	49

PREMESSA

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Arezzo è stato prodotto il presente studio geologico-tecnico di supporto alla redazione del Piano Strutturale. L'atto di pianificazione in oggetto deriva dal Piano Regolatore Generale dell'anno 1987, strumento supportato da "Indagini geologico-tecniche " redatte secondo normativa.

La normativa, emanata con Deliberazione n. 94 dal Consiglio Regionale in data 12.02.1985, dava attuazione alla L.R. 14.04.1984 n. 21 in materia di norme per l'adeguamento degli strumenti urbanistici.

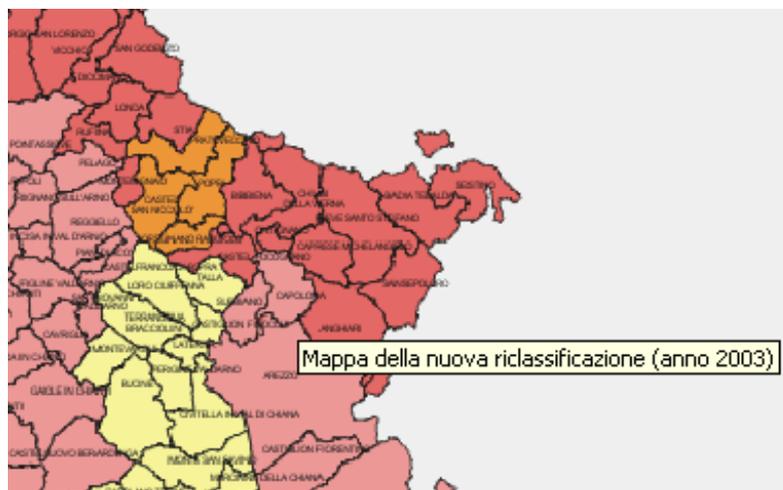
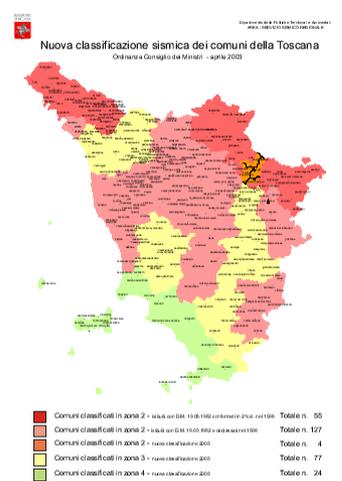
Il territorio comunale di Arezzo è stato inserito dalla Regione Toscana (ai sensi del D.M. 19.3.1982) tra quelli classificati a rischio sismico pertanto si rende necessaria la differenziazione delle indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica in merito a questo aspetto.

In relazione alla classificazione dei comuni sismici la normativa prevede una differenziazione per i comuni posti in II^a categoria (media sismicità) della zonazione sismica nazionale; attualmente il territorio comunale di Arezzo è collocato in Classe 3 per quanto riguarda la prevenzione del rischio sismico in riferimento ai contenuti della deliberazione Giunta Regionale del 12.02.1985 n. 94.

Il Comune di Arezzo è stato riconfermato nella nuova classificazione sismica per le costruzioni in zona sismica con Ord. P.C.M. 20 marzo 2003 n. 3274 in categoria 2 (S = 9).

La presente relazione geologica è stata aggiornata in risposta alla richiesta di chiarimenti ed integrazioni emanata dall'Ufficio Regionale per la Tutela del Territorio di Arezzo in relazione al deposito 1633 del 05.08.2003.

In particolare, a seguito del sopralluogo congiunto con i geologi referenti dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno e dell'Ufficio Regionale Tutela del Territorio della provincia di Arezzo è stato possibile fornire un contributo migliorativo al quadro conoscitivo che si è concretizzato in alcune modifiche che sono state riportate negli elaborati tematici.



In relazione a quanto previsto dalla vigente normativa (D.C.R. 94/85; L.R. 5/95; misure di salvaguardia della D.C.R.12/2000) sono stati prodotti i seguenti elaborati geologici:

- Tav. B. 23 carta GEOLOGICA;
- Tav. B. 24 sezioni GEOLOGICHE;
- Tav. B. 25 carta GEOMORFOLOGICA (agg. 1 dicembre 2003);
- Tav. B. 26 carta LITOTECNICA;
- Tav. B. 27 carta IDROGEOLOGICA;
- Tav. B. 28 carta delle PENDENZE;
- Tav. B. 29 carta dei DATI E SONDAGGI DI BASE;
- Tav. B. 30 carta degli ASPETTI PARTICOLARI PER LE ZONE SISMICHE;

- Tav. B. 31 carta della PERICOLOSITA' GEOLOGICA (agg. 1 dicembre 2003);
- Tav. B. 32 carta delle AREE ALLAGATE (agg. 1 dicembre 2003);
- Tav. B. 33 carta degli AMBITI FLUVIALI (agg. 1 dicembre 2003);
- Tav. B. 34 carta della PERICOLOSITA' IDRAULICA (agg. 1 dicembre 2003);
- B.09.01 RELAZIONE GEOLOGICA illustrativa dei tematismi cartografici redatti (agg. 1 dicembre 2003).

DELIMITAZIONE TERRITORIALE E CARTOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Come base cartografica dell'area in esame è stata utilizzata, per la rappresentazione delle singole tematiche studiate, la carta tecnica regionale alla scala 1:10.000 fornita dalla Provincia di Arezzo per conto della REGIONE TOSCANA in formato vettoriale. Gli elementi cartografici della C.T.R. utilizzati sono i seguenti:

SEZIONI C.T.R. scala 1:10.000

288030

288060

288070

288070

288080

288090

288100

288110

288120

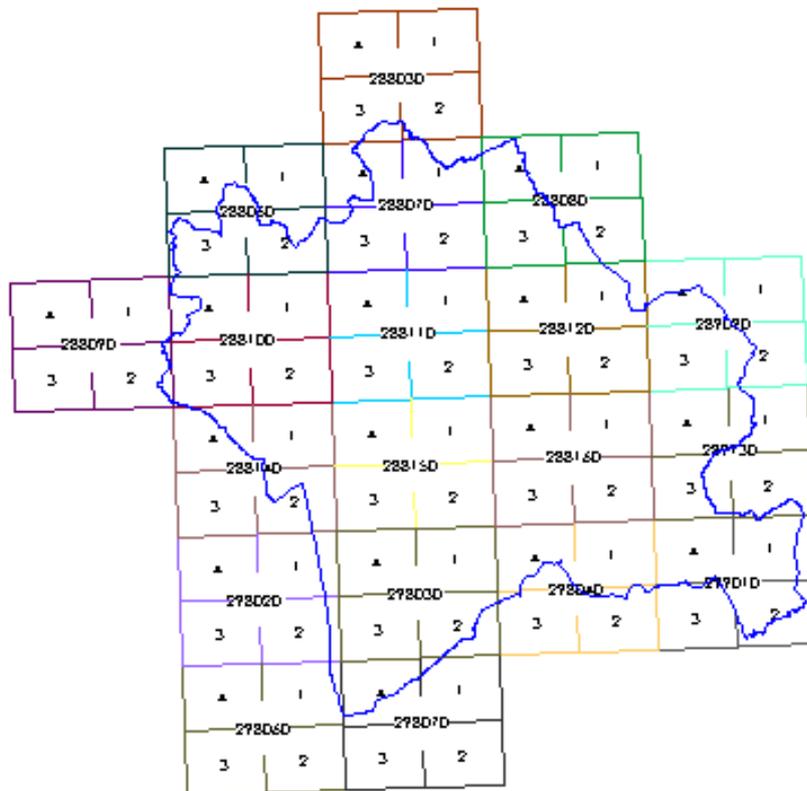
288140

288150

288160

289090

289130



298020

298030

298040

298060

298070

299010

Le analisi emerse dal presente studio risultano di primaria importanza al fine di valutare il corretto utilizzo del territorio e le possibilità di sfruttamento delle risorse naturali nel massimo rispetto dell'ambiente. Per questo le presenti indagini geologiche rappresentano un necessario strumento di base per la progettazione urbanistica finalizzato all'individuazione delle potenzialità d'espansione delle attività antropiche, o della conservazione delle stesse dove ne viene individuata la necessità, senza che risulti contrastante con l'esigenza di mantenere un giusto equilibrio paesistico e di conservazione dell'ambiente.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il territorio comunale di Arezzo si colloca nella parte orientale della Provincia di Arezzo e si estende per una superficie di circa 384.7 Km². Esso risulta essere confinante con i Comuni di Anghiari, Subbiano, Capolona, Castiglion Fibocchi a nord, Laterina, Civitella in Val di Chiana, Monte San Savino ad ovest, Marciano della Chiana, Castiglion Fiorentino, Cortona a sud e Città di Castello e Monterchi ad est.

Il territorio comunale risulta suddiviso in due aree morfologicamente distinte, di cui quella orientale prevalentemente montuosa e collinare, mentre la restante parte del comune è occupata in parte dalla “Piana di Arezzo” a Nord e dalla “Piana della Chiana aretina” a Sud.



La Piana di Arezzo è impostata altimetricamente ad una quota compresa tra i 250 m. e i 260 m.s.l.m.; si apre ad Ovest verso il Valdarno Superiore e a sud-ovest verso la Valdichiana; a nord riceve lo sbocco del Casentino, mentre ad est un modesto diaframma montuoso la divide dal tratto superiore della Valtiberina. Sovrastano la conca aretina, delimitandone il perimetro, una serie di vette collinari e montuose appartenenti ai primi contrafforti della dorsale dell'Appennino toscano-umbro: ad ovest i modesti rilievi che preludono al Chianti, a nord-ovest la dorsale del Pratomagno, a nord-est l'Alpe di Catenaiola, ad est l'Alpe di Poti, a sud il monte Lignano, che attraverso le ultime propaggini della collina di Agazzi delimita la pianura a sud-ovest. La Piana è attraversata dal Fiume Arno, che disegna una grande ansa 7 km. a nord-ovest della Città di Arezzo, prima di ricevere le acque del Canale Maestro della Chiana e di formare il bacino artificiale della Penna.

Il centro Abitato della città di Arezzo è percorsa da due torrenti principali: il Castro, che a più riprese è stato oggetto di tombamenti fino al raggiungimento dell'attuale conformazione, ed il Vingone che lambisce i quartieri della periferia sud - sud-ovest.

Nella parte a sud del territorio comunale si sviluppa la "Piana della Chiana aretina" impostata ad una quota di 240-250 m s.l.m.; in questa parte di territorio sono presenti una serie di opere idrauliche che sono state realizzate in tempi storici e che sono da ricondursi a tutti gli interventi che hanno portato alla bonifica dell'area che si è conclusa con la realizzazione del Canale Maestro della Chiana che convoglia tutte le acque drenate verso il bacino del fiume Arno.

CARTA GEOLOGICA (TAV. B.23)

Nel territorio comunale di Arezzo affiorano unità litostratigrafiche appartenenti a terreni di età compresa tra il Cretaceo inf. e l'Olocene.

Il territorio Comunale da punto di vista morfologico è suddiviso in due zone distinte che si sono generate in conseguenza della natura litologica delle formazioni geologiche presenti:

- l'area collinare e montana:

che corrisponde alla zona orientale del comune, in cui il substrato è costituito dai depositi torbiditici arenacei e marnosi costituenti l'Unità Cervarola-Falterona appartenente al Dominio Toscano; il termine inferiore di tale Unità è costituito da una serie prevalentemente argilloso-marnosa (indicata in letteratura come "Argilliti Varicolori, "Scisti Varicolori" o come Scaglia Toscana) depostesi in un lasso di tempo compreso tra l'Oligocene e il Paleocene.

Agli Scisti Varicolori fanno seguito in continuità di sedimentazione le torbiditi arenaceo-quarzoso-feldspatiche suddivise in due formazioni: Arenarie del Cervarola (Litofacies marnoso-siltosa-arenacea) e Arenarie del Falterona (Litofacies arenacea).

- l'area di pianura del bacino di Arezzo e della Chiana che si estende in direzione N-S.

La piana di Arezzo risulta costituita nella parte inferiore da depositi argillosi (Argille di Quarata) depostesi direttamente sul substrato roccioso neogenico; tali depositi successivamente tiltati da movimenti tettonici, si presentano in discordanza angolare con i depositi ciottolosi del Maspino sovrastanti. Al di sopra di questi ultimi troviamo i depositi di chiusura dei bacini fluvio-lacustri.

Diversamente dalla Piana di Arezzo, la successione della Piana della Chiana aretina, è costituita dai Depositi fluvio lacustri pleistocenici sovrastanti il substrato preneogenico (Arenarie del M. Cervarola); a questi seguono le alluvioni antiche e recenti.

A seguito del rilevamento di dettaglio condotto su tutto il territorio comunale è stato possibile

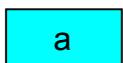
delimitare le unità stratigrafiche identificate e ricostruire i rapporti stratigrafici intercorrenti tra le stesse; di seguito viene riportata la descrizione delle unità stratigrafiche come individuate:

DEPOSITI



- Detrito di versante (Olocene)

Costituito da materiale litoide a granulometria molto variabile, da qualche centimetro al metro risulta immerso in una matrice sabbioso-argillosa talora, per aree limitate, in assetto stratificato. Questo deposito rappresenta sia il risultato derivante dall'alterazione e disfacimento del substrato roccioso arenaceo, che tutta la copertura detritica generatasi per movimenti gravitativi superficiali e profondi. Costituisce prevalentemente la copertura della roccia in posto.



- Alluvioni recenti ed attuali (Olocene)

Depositi recenti di ambiente fluviale, costituiti da litotipi a granulometria generalmente grossolana. Dal punto di vista litologico, sono caratterizzati dalla presenza di ciottoli arenacei, sabbie e limi. Sono rilevabili sia lungo il tratto del fiume Arno, che lungo i corsi d'acqua principali che vi affluiscono.



- Conoide di deiezione (Olocene)

Depositi incoerenti, costituiti da litotipi a granulometria generalmente grossolana e poco arrotondata. Dal punto di vista litologico, sono caratterizzati dalla presenza di pezzame lapideo arenaceo, in matrice limoso-argillosa. Di notevole importanza sono quelle individuate in loc. Antria, S.Polo, Staggiano, quella ai piedi dell'abitato di Fontiano, Policiano e Rigutino.

Q - Alluvioni fluviali talora terrazzate (Olocene)

Si tratta di depositi di ambiente fluviale, depositi dopo la fase distensiva plio-pleistocenica. Tali depositi si presentano mediamente addensati e l'eventuale presenza dell'acqua all'interno di tali sedimenti è in relazione sia delle caratteristiche granulometriche dei materiali che della presenza di materiali fini. Dal punto di vista litologico, sono costituiti da sedimenti sabbioso argillosi con presenza di ciottoli arenacei, ghiaia e argille sabbiose. Sono rilevabili in affioramenti piuttosto ampi lungo tutto il tratto del fiume Arno.

Qt - Alluvioni fluviali terrazzate (Pleistocene sup.)

Depositi alluvionali terrazzati: ghiaie, sabbie e limi bruni. Si trovano prevalentemente in fondovalle o comunque a quote poco distanti dall'attuale alveo del fiume Arno. Sono presenti sei ordini di terrazzi che per motivi di scala non è stato possibile cartografare. Alcuni di questi risultano decisamente relitti e pensili e sono stati rinvenuti nelle zone limitrofe all'alveo del Torrente Cerfone.

Qlc - Depositi fluvio-lacustri – depositi argilloso sabbiosi (Pleistocene sup.)

Questa formazione è composta dai depositi fluvio-lacustri di chiusura del bacino lacustre della Val di Chiana. Litologicamente si tratta di depositi sabbioso - argillosi di colore acraceo-bruno all'alterazione. Questi terreni costituiscono il deposito stratigraficamente e topograficamente più elevato e più esteso per la gran parte del bacino di Arezzo e ricoprono in concordanza di stratificazione i sottostanti "Ciottoli del Maspino".

All'interno del corpo sedimentario sono frequenti intercalazioni, generalmente di estensione limitata, di lenti o banchi di sabbie giallastre, ghiaie e ciottolate siliceo derivante dallo smantellamento del flysch arenaceo. I depositi presentano una evidente sedimentazione con andamento lenticolare e strutture quali stratificazione incrociata o varvata .

cM - Ciottoli di Maspino (Pleistocene medio-sup.)

Si tratta di depositi di ambiente fluviale caratterizzati da ciottoli prevalentemente calcarei ed arenacei e per piccola parte basaltici provenienti dagli affioramenti delle coltri alloctone delle liguridi trasportati dall'Arno Casentino. I clasti generalmente ben arrotondati sono immersi in matrice sabbiosa o sabbioso-limoso; sono presenti lenti di sabbia o di argille provenienti dalla deposizione dell'Arno che data la tipologia delle strutture sedimentarie rinvenute all'interno della formazione doveva avere all'epoca le caratteristiche di un corso d'acqua a canali intrecciati. La formazione ricopre in discordanza angolare le sottostanti "argille di Quarata" e affiora in più punti su tutto il bacino di Arezzo con spessore massimo di 20 m nelle zone di Castelluccio, Pratantico e Petrognano dove sono sfruttati per la produzione di inerti. Lo spessore della formazione diminuisce verso i bordi del bacino dove in alcuni casi giacciono direttamente sul substrato. La dimensione dei ciottoli diminuisce spostandoci verso il tetto della formazione mentre la matrice sabbiosa presenta delle percentuali variabilissime fino a scomparire. La forma dei clasti calcarei è decisamente appiattita, indice di grande trasporto, mentre quelli arenacei risultano meno appiattiti.

Al tetto della formazione è presente una fascia profondamente alterata detta a pseudogley generatasi dal continuo passaggio da condizioni di ambiente riducente a ossidante conseguenti alle oscillazioni della falda freatica che hanno conferito al deposito un caratteristico colore arancio con profonde screziature grigie-marroni ed alterando sensibilmente i clasti; tale livello è rinvenibile nelle aree di Pratantico e Ponte alla Chiassa

Qa - Argille lacustri di Quarata e Figline (Pleistocene medio)

Trattasi del deposito più antico del ciclo continentale che affiora nel bacino di Arezzo. Questa formazione è rappresentata da argille limose a tratti sabbiose di ambiente lacustre e torbose, con al tetto lenti di ciottolati ad elementi calcarei ed affiorano lungo il canale maestro della Chiana ed il torrente Castro, ed affiorano immergenti verso nord con inclinazione di circa 15°. Alla base del deposito sono presenti dei livelli lignitiferi a suo tempo sfruttati e successivamente abbandonati per

scarsa qualità (affioramento presso Borro Doccia) .

Lo spessore massimo della formazione è di 20-25 m nella zona di Pratantico, ma dato che il contatto con la formazione sovrastante è di tipo erosivo è assai probabile che l'originario spessore della formazione fosse decisamente superiore.

fc - Fascia cataclastica

Trattasi di livelli interessati da deformazione fragile per fatti tettonici in senso stretto (lungo faglie, contatti tettonici sovrascorrimenti); nello specifico si intende evidenziare la presenza di fasce intensamente fratturate e deformate durante le fasi compressiva che distensiva trattate nel successivo capitolo nel quale vengono trattati gli aspetti tettonici del territorio comunale aretino .

DOMINIO TOSCANO

Unità Cervarola-Falterona

mPI - Litofacies marnoso siltosa (Marne di S. Polo)
(Oligocene sup. – Miocene inf.)

Trattasi di una formazione principalmente marnosa sedimentatasi al tetto della formazione dell'Unità Cervarola-Falterona. E' costituita da litotipi marnosi e marno-siltosi, con frattura "a saponetta" giallastri all'alterazione e con sottili intercalazioni di strati torbidityci arenacei; quando tali intercalazioni sono assenti, la stratificazione delle marne è indistinta. Tale litofacies è presente anche come ripetute intercalazioni, all'interno delle litofacies sottostanti sempre appartenenti all'Unità Cervarola-Falterona.

aC

- Litofacies marno-siltoso-arenacea (Arenarie del Cervarola)
(Oligocene sup. – Miocene inf.)

Si tratta di successioni turbiditiche costituite da marne e siltiti, con netta prevalenza siltosa, alternate ad arenarie fini quarzoso-feldspatiche in strati dello spessore variabile tra pochi centimetri e qualche decimetro. Intercalate nella formazione in più livelli si rinvengono torbiditi calcaree ed argilliti nere. Questa formazione rappresenta la porzione marno-siltoso-arenacea più recente dell'Unità Falterona-Cervarola. Nella facies rinvenuta sono presenti successioni tipo Tc-e della sequenza di Bouma, nella parte basale, a granulometria più grossolana, sono rinvenute successioni tipo Ta-e della sequenza di Bouma.

In questa facies in particolare lo spessore degli strati delle arenarie è in genere poco rilevante; quello delle siltiti, di colore grigio preponderante.

Questi litotipi affiorano estesamente ai bordi del bacino ed in alcuni piccoli rilievi, all'interno del bacino stesso e rappresentano la fascia collinare – montuosa del territorio comunale di Arezzo .

Questa formazione affiora in alcune parti del territorio emergendo dai depositi alluvionali della piana aretina creando una serie di collinette che si staccano dalla pianura (Puglia, Ceciliano-Sitorni, Montoncello, Chiani, poggio Santa Maria, il centro storico di Arezzo, il colle del Pionta).

L'immersione generale è verso NE con inclinazioni variabili tra 10 e 45° ed ai piedi dei rilievi che bordano il bacino oltre che delle collinette precedentemente richiamate si è sviluppata una coltre colluviale costituita dall'alterazione delle arenarie del Cervarola. Questa coltre, popolarmente denominata "sabbione", giace direttamente sopra i depositi alluvionali e si è sviluppata arealmente in modo consistente nei pressi di Patrignone ed Indicatore , si presenta come sabbia limosa di colore giallo ocra.

aF

- Litofacies arenacea (Arenarie del Monte Falterona)
(Oligocene sup. – Miocene inf.)

Si tratta di successioni turbiditiche a netta prevalenza arenacea a composizione quarzoso-feldspatica, con intercalazioni di strati siltitici e argillitici. Questa formazione rappresenta la porzione arenacea più antica dell'Unità Falterona-Cervarola. Spesso vengono assimilate al macigno

per la marcata somiglianza litologica e petrografica. Lo spessore degli strati delle arenarie, di colore grigio-azzurrognolo al taglio fresco, giallastro se alterate, è in genere rilevante; quello delle siltiti, di colore grigio giallastro, assai ridotto. Possono essere presenti tasche e strati da centimetrici a decimetrici di argilliti nere a frattura aciculare o finemente scagliosa e torbiditi calcaree spesse da pochi centimetri fino a qualche metro, con colorazione all'alterazione bianco-avorio, talora con spalmature ocracee. Queste ultime sono caratterizzate da una porzione inferiore calcarenitica laminata parallelamente alla base, con frammenti di mica, quarzo e altri silicati, e da una superiore marnosa e massiccia. Alla base degli strati arenacei possono essere presenti controimpronte di strutture sedimentarie di origine organica o prodotte dalla corrente. Affiorano estesamente nella porzione est del territorio comunale.

Av - Scisti Varicolori (Creataceo – Paleocene)

Argilloscisti variegati e marne rosse e biancastre, con livelli manganesiferi e diasprigni, soprattutto nella parte alta.

C - Complesso caotico (Giurassico sup. – Cretaceo inf.)

Questo nome indica un insieme privo di ordine sedimentario precisamente un accostamento disordinato di blocchi litoidi, anche appartenenti a formazioni diverse, legati da una matrice argilloscistosa. Il complesso mostra effetti cospicui di stiramento, laminazione e piegamenti a piccolo raggio. La matrice è spesso lucida e scagliosa; gli inclusi litoidi sono intensamente fratturati e rinsaldati da calcite e la loro superficie è striata e spalmata di una patina argillosa lucente. I blocchi o inclusi sono costituiti da calcari micritici silicei verde-oliva o biancastri, calcari detritici grossolani, calcari marnosi nocciola o grigi, marne grigie con patina superficiale biancastra a frattura scheggiosa e da brecciole calcaree a foraminiferi. Il Complesso Caotico è presente nell'area in esame sottoforma di accumuli per frana sottomarina (olistostromi) all'interno delle formazioni che si trovano a tetto della Serie Toscana.

TETTONICA

L'evoluzione strutturale dell'area, è avvenuta seguendo diverse fasi di cui le principali sono le seguenti:

- verso la fine della sedimentazione, considerata sostanzialmente autoctona, della locale Serie Toscana, quindi ancora in ambiente marino, a partire dalla seconda metà dell'Oligocene, i lembi più o meno disarticolati e caoticizzati dei Complessi Tosco Emiliani cominciano ad arrivare nella regione, scivolando su pendii orogenici già formati a SO ("frane orogeniche" o "tettoniche"). Si trattava dapprima di masse minori completamente scompagnate, frante nel bacino in cui terminavano di sedimentarsi le litofacies dell'Unità Cervarola-Falterona. Risultato di questo meccanismo di trasporto, sono lenti di "c" (olistostromi) appunto all'interno dell'Unità Cervarola-Falterona.
- successivamente, nella prima metà del Miocene, arrivò la massa principale dei Complessi Tosco-Emiliani, che ricoprì la locale Serie Toscana; l'arrivo delle masse alloctone interruppe la sedimentazione e probabilmente si accompagnò a una emersione da occidente.
- la fine del Miocene vide l'emersione totale dell'area ed il completamento delle principali dorsali NO-SE.
- con il Pliocene si ebbe una subsidenza; il mare pliocenico raggiunse da O il margine SO della dorsale dei monti del Chianti: i bacini intermontani non esistevano ancora, salvo con estensioni minori di quelle attuali, il bacino del Valdarno superiore.
- nel Pleistocene, riprende un'orogenesi attenuata, forse secondo un modello a horst e graben: sviluppandosi i primi per lo più in corrispondenza delle dorsali mioceniche, i secondi lungo le strisce interposte; gli effetti furono la scomparsa del mare verso SO e la formazione definitiva dei bacini del Valdarno, Val di Chiana, Val Tiberina.

Durante la formazione dei bacini generatesi in regime distensivo oltre agli elementi strutturali agenti secondo allineamenti appenninici, hanno giocato un ruolo importante delle linee tettoniche

perpendicolari alle precedenti (allineamento antiappenninico) . Tali strutture rappresentano degli allineamenti dove le direttrici di distensione appenninica si interrompono e pertanto ne delimitano lo sviluppo sia settentrionale che meridionale.

Il bacino di Arezzo non si discosta da questo modello in quanto il suo bordo meridionale è delimitato da uno di questi allineamenti, l'allineamento Arbia-Val Marecchia, che è appunto una faglia trasversale che si sviluppa dall'area di Larderello fino alla costa marchigiana.

Le strutture fondamentali che delimitano ad ovest e ad est il territorio comunale di Arezzo sono la dorsale dei Monti del Chianti e la dorsale Protomagno -Alpe di Poti.

La direzione regionale delle stratificazioni è appenninica (NO-SE) con immersione a NE. Ambedue le dorsali, hanno il carattere di monoclinali immergenti a NE e variamente fagliate dal lato SO. La dorsale del Pratomagno - Alpe di Poti è costituita prevalentemente dalle litofacies arenacee e marnoso-siltose dell'Unità di Cervarola-Falterona con immersione NE che devia a SSE verso la conca di Arezzo.

Relativamente alle strutture che circondano la città di Arezzo evidenziamo la struttura dell'Alpe di Poti che è limitata nella sua porzione NO da una faglia normale che ha comandato l'impianto del T. Chiassaccia (confine nord orientale del comune) e del tronco superiore del T. Chiassa.

Le faglie presenti diffusamente in tutti gli affioramenti del substrato presentano un andamento sia appenninico che antiappenninico, con una prevalenza della componente antiappenninica. Tra quelle ad andamento appenninico evidenziamo quella dove si è impostato il tracciato del torrente Vingone e quella che ha portato all'attuale conformazione del contrafforte del monte di Lignano.

Altro dislocamento di un certo interesse è rappresentato da una faglia presente nella parte nord ovest del bacino nei pressi di Petrognano che rappresenta una netta separazione tra due diverse zone, quella posta più a nord dove entro l'alveo del fiume Arno affiora il substrato e la porzione a sud dove invece l'Arno scorre incassato nei propri depositi.

Il bacino di Arezzo è occupato per gran parte da depositi quaternari che hanno, per loro natura, obliterato le evidenze dell'attività tettonica, ma ad un'attenta analisi dell'assetto stratigrafico si evidenziano strutture sia degli affioramenti del substrato che dei depositi fluvio-lacustri.

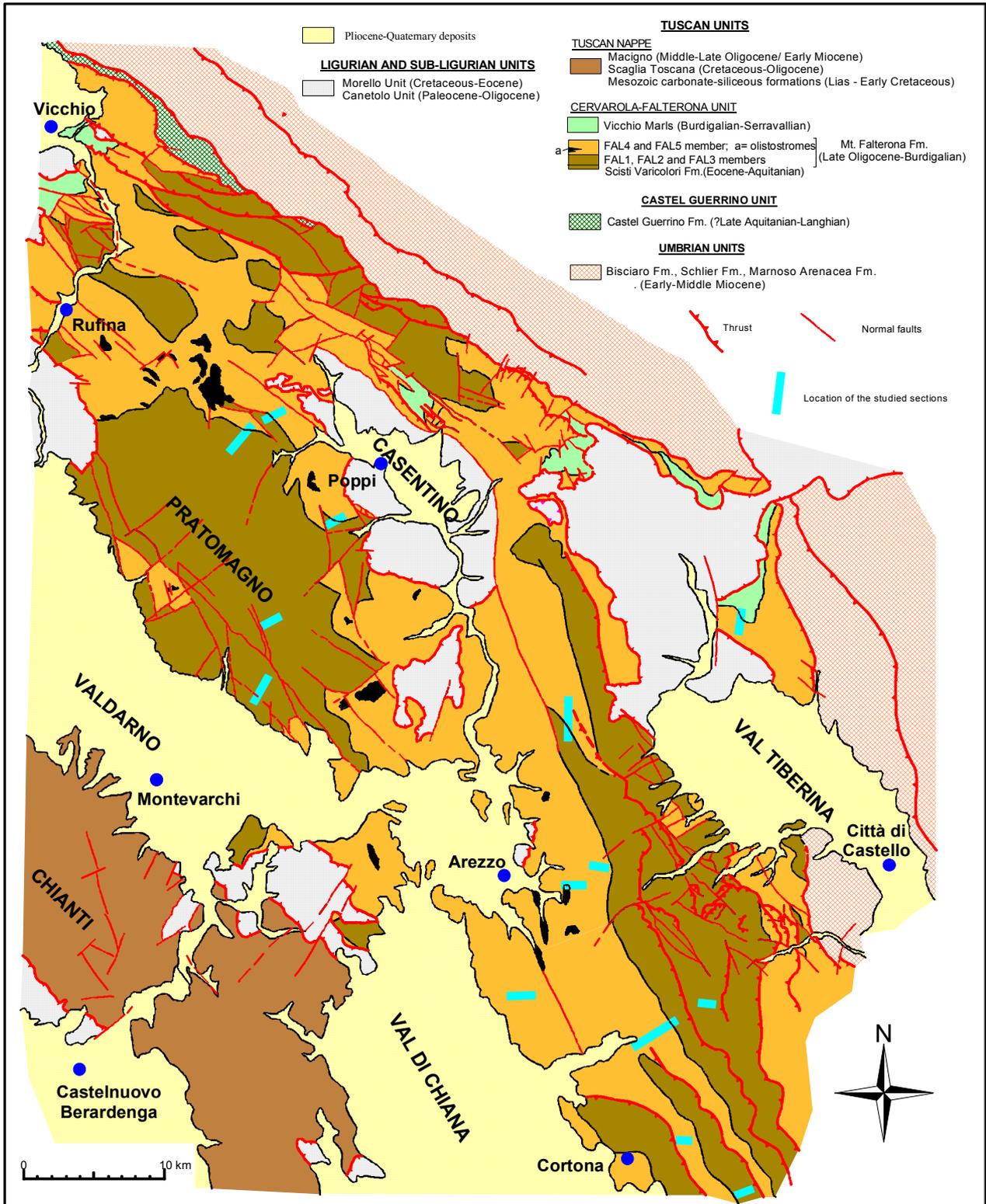
Infatti se ad esempio analizziamo le "Argille di Quarata", i terreni più antichi presente sopra il substrato lapideo, vediamo che la deposizione degli stessi fu favorita dal sollevamento della soglia di Ponte Buriano che permise l'instaurarsi di un ambiente lacustre in un'area dove venne a crearsi un basso morfologico.

Le "Argille di Quarata" si presentano attualmente tiltate di circa 15° in direzione N-NE, questo di fatto significa che successivamente al relativo periodo di stasi dell'attività tettonica seguì una ripresa dell'attività dei movimenti responsabili della loro inclinazione. Successivamente nel Pleistocene Superiore si è verificata una ripresa dell'attività tettonica che è seguita al periodo durante il quale è stato colmato il bacino di Arezzo. A questi movimenti è da ricollegarsi la riorganizzazione dell'idrografia di tutta l'area, dando come risultato l'incisione dei depositi della piana di Arezzo da parte di tutti i torrenti e dell'Arno in particolare.

Il sollevamento, che è da intendersi generalizzato, presenta intensità maggiori nelle aree poste in destra idraulica dell'Arno rispetto a quelle che si trovano in sinistra, a dimostrazione di ciò gli affioramenti del termine più antico (Argille di Quarata) sono limitatissimi in sinistra idraulica.

Esplicativo di quanto riportato nei paragrafi precedenti sono le sezioni geologiche (*TAV. B.24*) eseguite secondo tracciati che hanno coperto l'intero territorio comunale.

Di seguito viene prodotto uno schema geologico-strutturale esemplificativo in cui sono riportati i concetti esposti in precedenza, secondo le più recenti interpretazioni sia stratigrafiche che strutturali.



CARTA GEOMORFOLOGICA (TAV. B.25)

Lo studio geomorfologico del territorio comunale è stato condotto attraverso l'analisi in stereoscopia degli aerofotogrammi messi a disposizione dalla Compagnia Generale Riprese Aeree di Parma volo "IT 2000", relativi ai voli eseguiti a più riprese sul territorio di Arezzo.

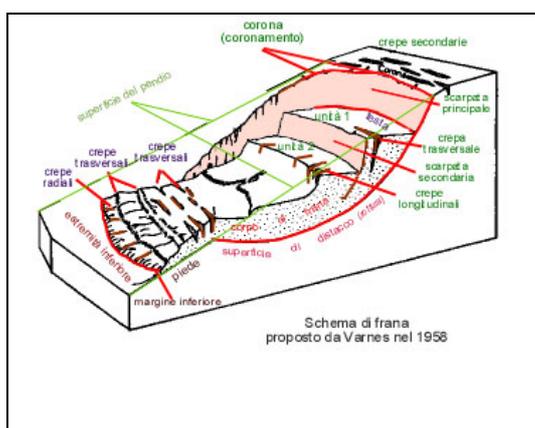
A questa prima fase è seguita la verifica diretta sul terreno delle forme rilevate con ripetuti itinerari di rilevamento e sopralluoghi di controllo.

FORME E PROCESSI DI EROSIONE IDRICA E DEL PENDIO

I processi che sono stati rilevati e cartografati in questa classe di morfotipi sono caratterizzati da quelle forme di denudazione o erosione che rappresentano il primo stadio evolutivo dei processi gravitativi.

Rientrano in questa classe gli orli di scarpata fluviale, quelli di scarpata non in erosione, le aree soggette ad erosione profonda e quelle soggette ad erosione superficiale, le aree soggette ad erosione superficiale di limitata estensione e l'erosione concentrata di fondo che comportano una tendenza all'approfondimento del corso d'acqua e l'erosione laterale di sponda.

FORME E PROCESSI DOVUTI A GRAVITA'



Forme di denudazione

I processi che sono stati rilevati e cartografati in questa classe risultano essere quelli che, di fatto, condizionano in modo importante il territorio in termini di pericolosità.

Rientrano in questa classe le corone di frana, le aree interessate da frane di limitate estensioni, le aree interessate da soil creep, le aree instabili e le aree potenzialmente instabili.

Le corone di frana rappresentano superfici che delimitano l'area quasi indisturbata circostante la parte sommitale della frana provocata dall'allontanamento del materiale di frana da quello non mobilitato; la corona di frana è costituita dal materiale non coinvolto nel processo, adiacente alle porzioni più elevate della scarpata principale. Le stesse sono state distinte in attive quando vi si evidenziano segnali di erosione o comunque si possano associare alla quiescenza del corpo di accumulo ed inattive quando non si riesce a leggere sul terreno una qualsiasi forma che possa ricondurre la parte sommatile della frana ad una incipiente o latente riattivazione del fenomeno gravitativo.

La frana di limitata estensione è un elemento morfologico che per le dimensioni non può essere

cartografata ma di cui si conosce la direzione del movimento (generalmente linea di massima pendenza).

Le aree instabili sono prevalentemente interessate da soliflusso generalizzato o da soliflusso localizzato e risultano generalmente costituite da coltri detritiche o da suoli argillosi che si possono mobilizzare in presenza di particolari eventi meteorici, originando le classiche forme a gobbe. La profondità del movimento non supera generalmente uno spessore maggiore a 2-3 metri.

Con il termine “potenzialmente instabili” si sono descritte quelle aree che in passato sono state soggette a fenomeni gravitativi precedentemente descritti, ma che attualmente non mostrano segnali o indizi di recente attività e per le quali non si riescono più ad evidenziare gli elementi geomorfologici che le caratterizzano.

Forme di accumulo e relativi depositi

In questo gruppo sono compresi tutti i processi in atto su un versante ai quali è possibile attribuire un diverso grado di attività in riferimento al processo geomorfogenetico da cui sono stati generati e le cui cause principali si possono individuare nell’acclività del versante, nella litologia presente, nella sua giacitura e nella presenza di acqua nel terreno.

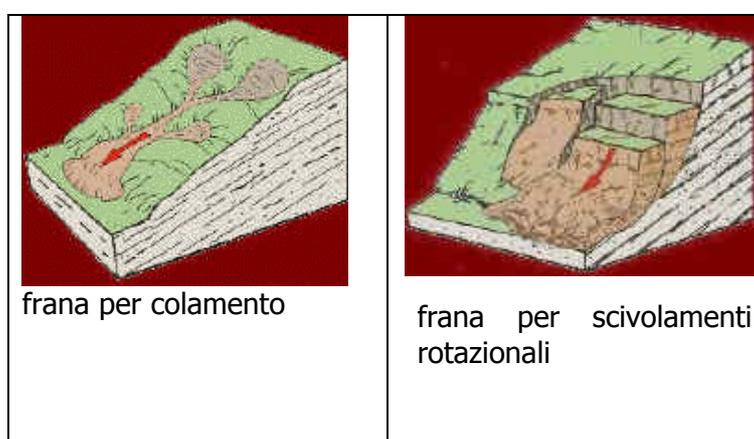
Con frana relitta si indica quella forma geomorfologica inattiva che si è sviluppata in condizioni ambientali considerevolmente diverse dalle attuali, la cui forma sul territorio può risultare di difficile lettura in quanto sono scomparsi quasi tutti gli elementi morfologici che la caratterizzano (accumulo, coronamento, contropendenze).

Si indica con frana stabilizzata quel fenomeno che non è più influenzato dalle sue cause originali; fenomeno per il quale le cause del movimento sono state rimosse naturalmente o artificialmente.

Quindi sono stati cartografati i movimenti franosi attivi, diffusi e quiescenti, la cui estensione areale si sviluppa lungo tutto il territorio comunale andando ad interessare le zone collinari del territorio stesso. Mentre i fenomeni attivi e diffusi mostrano segnali evidenti di movimento, la frana quiescente è stata individuata come forma in cui, pur non essendo rilevabile un'evidenza di

movimento, sono ancora presenti condizioni morfologiche tali da poter riattivare il fenomeno.

La tipologia prevalente degli scorrimenti è di tipo composto rotazionale con componente traslazionale, in cui viene riconosciuta una scarpata principale (nicchia di distacco), un corpo principale dove si possono rilevare scarpate di tipo secondario ed una zona di accumulo posta al piede della frana.



Per tutte le tipologie di frana rilevata sono stati riportati gli orli delle nicchie di distacco e sono stati delimitati i contorni dei corpi di frana stessi.

Il detrito di versante è costituito prevalentemente dagli accumuli di frana e si rileva prevalentemente al piede del versante da cui è originato, inoltre è possibile localizzarlo anche in alcuni pendii ad elevata pendenza con intensa fratturazione degli strati.

Inoltre vale la pena evidenziare che non sono stati annotati movimenti franosi in atto di una certa importanza ad eccezione di una vasta area posta in corrispondenza della loc. Ortali. A tale proposito preme rilevare che sull'area è stata eseguita un'indagine geomorfologia di dettaglio (M. Rossi, F. Poggi, R. Chiarini 1999), che ha consentito di valutare le tendenze evolutive dei processi geomorfologici in atto lungo tale tratto del Canale Maestro. La sintesi di tali indagini rilevava che la tendenza evolutiva nel senso dell'erosione, presente nel tratto terminale del Canale Maestro posto a valle della Chiusa dei Monaci, fino alla confluenza in Arno, subì, come è noto, una progressiva e

consistente accelerazione in concomitanza con il processo di bonifica della palude a monte ed il progressivo allontanamento dello spartiacque del bacino dalla goletta di Chiani verso Chiusi. Infatti, in tale lento processo, che tra il 500 e la prima metà dell'ottocento è stato secondato dall'opera dell'uomo (bonifiche medicee e lorenesi), l'antico Clanis ha visto invertire il suo corso, passando da tributario del Tevere, tramite il fiume Paglia, ad affluente diretto del fiume Arno. In altri termini nel corso di soli 350 anni l'estensione del bacino scolante in Arno, tramite la Chiana, passò da qualche centinaio di kmq ad oltre 1300 Kmq. È evidente che dopo un così consistente mutamento l'alveo non ha ancora raggiunto un nuovo regime di equilibrio proprio a valle del suo ultimo tratto stabile, che oggi possiamo fissare nel sistema di briglie posto tra la Chiusa dei Monaci ed il ponte di Pratantico. È infatti noto che prima della costruzione di tali manufatti, nel 1883 crollava ad esempio il vecchio ponte sulla Strada Regia per Firenze (poco a valle dell'attuale ponte sulla S.R. n° 69), proprio per effetto dell'avvenuta accelerazione dei fenomeni di erosione che avevano depresso l'alveo in corrispondenza delle spalle e delle pile.

Successivamente nel corso del 900 furono realizzate ulteriori opere di sistemazione idraulica anche nel tratto a valle, ma il loro attuale stato di spiccato dissesto, ne testimonia la scarsa efficacia (si rileva l'aggiramento della "Briglia dei Capannoni e la conseguente frana in sinistra idrografica). Oggi il progressivo abbassamento dell'alveo induce continui scalzamenti delle sponde con conseguenti fenomeni di richiamo dei terreni retrostanti.

Questa è in sintesi la dinamica che ha prodotto o riattivato i fenomeni di frana oggi rilevabili nella zona studiata in relazione alla dinamica erosiva del Canale Maestro.

FORME ARTIFICIALI (ANTROPICHE)

Nel territorio comunale sono presenti anche aree caratterizzate da rilevati stradali o rilevati in terra che costituiscono lo sbarramento di piccoli laghetti collinari e numerosi orli di scarpata di origine antropica, che testimoniano interventi umani che generalmente hanno modificato l'assetto dei pendii e dei versanti, ma che non incidono in modo sostanziale sullo stato di equilibrio degli stessi.

CARTA LITOTECNICA (TAV. B.26)

Sono stati raggruppati in "unità litotecniche" quei litotipi che presentano caratteristiche tecniche e meccaniche simili, indipendentemente dalla posizione stratigrafica, dai relativi rapporti geometrici e dall'appartenenza a formazioni geologiche diverse.

Le "unità litotecniche" distinte nel territorio comunale sono le seguenti:

SUCCESSIONI CONGLOMERATICHE GHIAIOSO-SABBIOSO-ARGILLOSE

INCOERENTI (A1) – a; Q; Qt; cM

Depositi eterogenei (ghiaie eterometriche e sabbie) le cui caratteristiche tecniche sono associate strettamente alle condizioni al contorno.

In genere si presentano in banchi o lenti e le ghiaie e sabbie sono in grande prevalenza su argille e limi; questi depositi presentano caratteristiche fisico-meccaniche dipendenti dalle condizioni locali, quali in particolare la granulometria e la percentuale di materiali fini (essenzialmente frazione argillosa). Le caratteristiche fisico-meccaniche di questi terreni sono generalmente discrete, ma peggiorano considerevolmente in aumento della frazione argillosa ed in presenza d'acqua.

Relativamente alla frazione ghiaiosa la matrice dei livelli a ciottoli è generalmente mal classata. Il materiale è classificabile sia come GW-GM (ghiaie a granulometria ben assortita e miscele di ghiaie e sabbie alternate a livelli di ghiaie limose e miscele di ghiaia , sabbia, limo) che come GP (ciottoli e ghiaie a granulometria poco assortita) in banchi irregolari. Le intercalazioni sabbiose e la matrice sono classificabili come SW (sabbie ben assortite) e talora come SW-SM (sabbie limose, miscele di sabbia e limo) e più raramente come SC (sabbie argillose).

INCOERENTI (A2) – Q1c; Qa

Depositi incoerenti costituiti da materiale prevalentemente fine derivante dalla deposizione di chiusura del ciclo lacustre le cui caratteristiche tecniche variano moltissimo con i variare della frazione argillosa e della presenza d'acqua. Pertanto non si ritiene utile definire tali terreni come terreni a buone o pessime caratteristiche geotecniche. Questi depositi sono invece classificabili litologicamente ML (limi inorganici e sabbie molto fini, talora argillosi leggermente plastici) e come SM-SC (miscele di sabbia e limo) nei livelli più sabbiosi.

Relativamente alla frazione più prettamente argillosa possiamo classificarla invece come argille inorganiche con plasticità da bassa a media, argille sabbiose, argille limose (CL), subordinatamente come limi inorganici e sabbie molto fini e limi argillosi leggermente plastici (ML-CL) e talora come argille inorganiche di alta plasticità (CL-CH).

PREVALENTEMENTE INCOERENTI CON LIVELLI PARZIALMENTE LITIFICATI PER DIAGENESI (A3) – cd, d, fc,

Depositi incoerenti costituiti da materiali litoidi spigolosi a pezzatura diversa immersa in matrice fine derivante da azioni antropiche o dal disfacimento delle formazioni limitrofe ed accumulatisi ai piedi dei versanti per azione gravitativa o lungo le pendici dei versanti per alterazione chimico fisica dei terreni e conseguente rimobilitazione degli stessi.

SUCCESSIONE DI ALTERNANZE DI LITOTIPI LAPIDEI E ARGILLOSI

ALTERNANZA DI LITOTIPI LAPIDEI E ARGILLOSI CON FREQUENTI VARIAZIONI IDENTIFICABILI IN SITU (B1) – aC; aP; aF

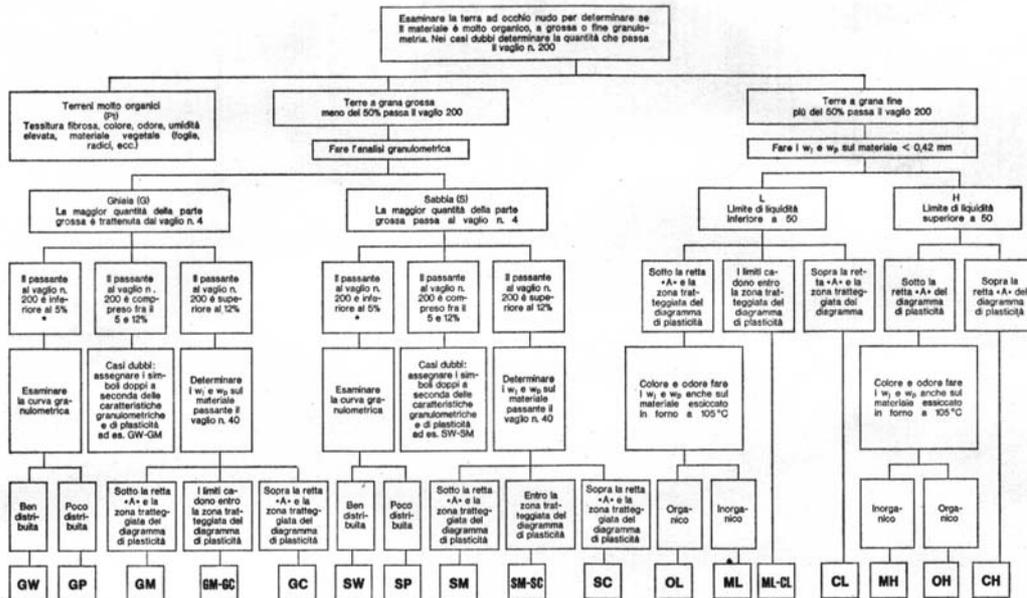
Strati lapidei fratturati e con interstrati argillosi in assetto ordinato. Arenarie con intercalazioni argillitiche e siltitiche con buone proprietà meccaniche. Le caratteristiche meccaniche di tale classe diminuiscono però fortemente all'aumentare del grado di alterazione e della potenza degli strati argilloso-siltosi oltre che all'aumentare del grado di fratturazione.

PREVALENZA DI LITOTIPI ARGILLOSI (C) – c; aV;mPI

Argilliti prevalenti con intercalazioni di calcari marnosi in assetto caoticizzato, marne stratificate esfoliabili, con proprietà geotecniche da medie a scadenti. Le caratteristiche meccaniche di tale formazione diminuiscono fortemente, sia per la presenza di acqua che all'aumentare del grado di alterazione.

Di seguito viene riportato lo schema relativo alla classificazione delle terre al fine di consentire le dovute considerazioni.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (da: Corps of Engineers-Waterways Experiments Station)



NOTA: Vagli della serie U. S. Standard.

* Se la parte fine influenza le proprietà drenanti usare il simbolo doppio come ad es. GW - GM ecc.

CARTA IDROGEOLOGICA (TAV. B.27)

Lo studio idrogeologico del territorio è stato condotto per mezzo di una campagna pozzi con il fine di reperire i dati relativi ai livelli freaticometrici.

I pozzi su cui è stato possibile effettuare le misurazioni, e quindi successivamente la relativa schedatura, sono distribuiti in maniera omogenea sulle aree di fondovalle del territorio comunale. Non sono stati considerati i pozzi situati sulle pendici collinari in relazione all'interferenza che la falda presente nel substrato roccioso può avere nei confronti di quella presente nella coltre alluvionale.

Nella Carta Idrogeologica accanto all'ubicazione del pozzo è stata riportata la quota, misurata in m.s.l.m., alla quale è stata rinvenuta la falda durante la campagna di rilevamento.

I pozzi superficiali che interessano al massimo i primi 7–10 m dei depositi sono generalmente da scarsamente produttivi a poco produttivi, mentre le perforazioni che hanno interessato la porzione di territorio dove affiorano i terreni pre-pliocenici sono generalmente più profondi (>di 30 m) e sfruttano le falde presenti nei sistemi di fratture del substrato (permeabilità secondaria).

Le sorgenti presenti nel territorio sono in genere collocate lungo il passaggio dalla roccia a materiali argillitici a granulometria più fine; la brusca caduta delle caratteristiche di permeabilità comporta la saturazione del mezzo a permeabilità maggiore con conseguente venuta in superficie della falda.

Il passaggio cui si fa riferimento è quello relativo al contatto tra i litotipi lapidei arenacei e quelli argillosi che vi si trovano intercalati; la presenza di queste sorgenti è spesso utilizzata per l'alimentazione dei laghetti collinari che sono presenti sul territorio comunale.

Gli acquiferi che invece sono impostati su terreni pre-pliocenici (Arenarie del Cervarola-Falterona) sono localizzati nei sistemi di fratture, pertanto viene sfruttata la permeabilità secondaria del mezzo litoide ai fini del reperimento idrico.

I materiali costituenti il substrato sono essenzialmente arenacei, generalmente stratificati e con una media densità delle fratture; tale substrato è sostanzialmente impermeabile anche per la presenza tra

le bancate arenacee di interstrati pelitici, di spessore variabile, che di fatto limitano molto la permeabilità del mezzo.

La permeabilità tipica degli acquiferi in tale mezzo è pertanto secondaria cioè per fratturazione; le acque circolano nel sottosuolo attraverso sistemi di fratture e percolazioni lungo-strato ed impregnano la roccia saturandola, fino alla profondità massima alla quale sono presenti le fratture stesse; le produzioni di tali acquiferi sono comunque basse e dipendenti dal grado di fratturazione locale del litotipo e dal grado di riempimento con materiale argillitico di tali fratture.

L'area montuosa e collinare del territorio comunale rappresenta l'area di ricarica degli acquiferi e dovrà essere tutelata per la maggior vulnerabilità in quanto sprovvista della copertura di materiali a granulometria fine che la proteggono dall'infiltrazione degli agenti inquinanti provenienti dalla superficie.

I dati relativi alle freatimetrie dei pozzi hanno permesso la ricostruzione dell'andamento delle linee isofreatiche e la definizione delle linee di flusso; come già noto, la falda presente nella pianura di Arezzo trae la sua alimentazione dalla fascia pedecollinare e defluisce in direzione del canale maestro della Chiana. Nel settore nord invece è direttamente drenata dall'Arno anche se il tratto medio-terminale degli affluenti di sinistra del fiume Arno incassati nelle alluvioni, svolgono loro stessi funzione drenante della falda. Aree depresse della superficie piezometrica, evidenziate da curve chiuse, sono state individuate in corrispondenza degli insediamenti produttivi ad indicare l'elevata concentrazione di emungimenti di una certa consistenza.

La zona della Val di Chiana aretina evidenzia la funzione drenante del canale Maestro della Chiana che riceve le acque di falda dall'area pedecollinare e dalle numerose conoidi deiezionali presenti ai margini dei rilievi.

Di seguito viene riportata la classificazione dei terreni rilevati in funzione della permeabilità primaria e secondaria:

permeabilità	a - Q -Qt - cM	cd - d - Qlc - fc	Qa	aF	aC	c; aV; mPI
primaria	elevata	media				
secondaria			molto bassa	media	medio-bassa	molto bassa

Nel tematismo corrispondente (*Tav. B.27*) la legenda mostra colori decrescenti di intensità col diminuire della permeabilità di tipo primario, si rileva inoltre che la classificazione dei colori è stata utilizzata tenendo conto solo della classe di permeabilità e non del tipo.

CARTA DELLE PENDENZE (TAV. B.28)

Sulla base del DTM (Digital Terrain Model) derivato dall'elaborazione dei dati topografici con software specifici di tipo GIS, è stato redatto il tematismo in oggetto che ha portato alla definizione della clivometria del territorio così come richiesto dalla vigente normativa.

Le classi di pendenza evidenziate nella DCR n° 94 del 12.02.1985 concernente le "Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica" sono in n. di 6.

Dal momento che i principali nuclei urbani del territorio comunale di Arezzo per i quali si prevede un'espansione urbanistica si sviluppano in aree di fondovalle, si è ritenuto opportuno aumentare il numero delle classi per migliorare il dettaglio in tali porzioni di territorio, al fine di poter dare un miglior contributo nella valutazione delle classi di pericolosità in relazione alle problematiche connesse.

Le classi definite sono pertanto nove; di seguito viene riportata la suddivisione delle classi in funzione dei valori di pendenza relativi ai versanti analizzati con una precisione avente maglia quadrata di 5m x 5m:

classe 1 – comprende valori dal minimo dello 0% al massimo del 5%

classe 2 - comprende valori dal minimo dello 5% al massimo del 10%

classe 3 - comprende valori dal minimo dello 10% al massimo del 15%

classe 4 - comprende valori dal minimo dello 15% al massimo del 25%

classe 5 - comprende valori dal minimo dello 25% al massimo del 35%

classe 6 - comprende valori dal minimo del 35% al massimo del 45%

classe 7 - comprende valori dal minimo del 45% al massimo del 65%

classe 8 - comprende valori dal minimo del 65% al massimo del 85%

classe 9 - comprende valori oltre l'85%

Dall'analisi dei relativi allegati cartografici, la parte del territorio comunale corrispondente alla piana di Arezzo ed alla Valdichiana aretina si presenta con pendenze comprese nelle classi 1 – 2 – 3 – 4, mentre le fasce pedecollinare e collinare montuosa sono comprese nelle restanti classi di pendenza.

Da notare la presenza entro la coltre alluvionale di aree in classi di pendenza elevate che corrispondono alle scarpate del canale Maestro della Chiana e più in generale al tracciato dei corsi d'acqua che incidono fortemente la coltre alluvionale.

CARTA DEI DATI E SONDAGGI DI BASE (TAV. B.29)

La carta dei dati e sondaggi di base è stata redatta in base ai dati ed alla documentazione reperiti presso l'archivio del Comune di Arezzo riguardanti le indagini geognostiche eseguite nel territorio comunale studio.

I dati di archivio reperiti sono stati rappresentati in carta indicando l'ubicazione della singola prova, alla quale è stato assegnato un codice numerico progressivo ed una simbologia di riferimento in relazione anche alla tipologia d'indagine:

- prova penetrometrica statica
- ◆ sondaggio continuo
- ◆ sondaggio continuo con prove di laboratorio
- ▲ prova penetrometrica dinamica
- pozzetto esplorativo
- prova dilatometrica

A corredo delle tavole sono state allegati n. 372 ubicazioni di prove eseguite, prodotte in due volumi (Allegati alla carta dei dati e sondaggi di base), nei quali si riportano oltre che l'ubicazione delle stesse ad un dettaglio maggiore, anche gli schemi ed i diagrammi delle prove penetrometriche, dei sondaggi e di quanto altro riportato nelle tavole.

CARTA DEGLI ASPETTI PARTICOLARI PER LE ZONE SISMICHE (TAV. B.30)

In relazione alla classificazione dei comuni sismici la normativa prevede una differenziazione per i comuni posti in IIa categoria (media sismicità) della zonazione sismica nazionale; attualmente il territorio comunale di Arezzo è collocato in Classe 3 per quanto riguarda la prevenzione del rischio sismico in riferimento ai contenuti della deliberazione Giunta Regionale del 12.02.1985 n. 94.

A tale classe è attribuita un'accelerazione (convenzionale) massima $a_{max} < 0.20 g$.

Gli aspetti particolari per le zone sismiche, servono per poter valutare gli effetti locali di un eventuale sisma, effetti che possono essere amplificati localmente dalla presenza di particolari condizioni geologico-tecniche e geomorfologiche.

Il Comune di Arezzo è classificato sismico di 2^a categoria in classe 3, pertanto in base alla normativa le problematiche che devono essere approfondite riguardano l'instabilità dinamica dovuta a fenomeni franosi e a cedimenti e cedimenti differenziali.

Nella tabella di seguito sono riportate le problematiche di carattere geologico-tecnico e morfologiche che sono state approfondite in merito alla zona di pianura - pedecollinare in oggetto.

TABELLA 1

	Classe 3
Amplificazione per effetti morfologici	
Amplificazione per effetti litologici	
Cedimenti e cedimenti differenziali	x
Liquefazione	
Frane	x

Fra i fenomeni franosi sono stati considerati le frane attive, recenti e quiescenti. Sono inoltre stati indicati anche i versanti con giacitura a franapoggio meno inclinata del pendio e le aree instabili per acclività.

Per quanto riguarda le situazioni che possono essere causa di cedimenti e cedimenti differenziali sono stati indicati i contatti fra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche diverse (alluvioni e formazioni litiche), depositi di ghiaie e sabbie a granulometria eterogenea poco addensate.

- *instabilità dinamica per cedimenti e cedimenti differenziali;*

in generale possiamo dire che i terreni ricadenti nel territorio comunale di Arezzo è poco probabile che si verifichino i presupposti affinché si possano originare cedimenti e cedimenti differenziali per addensamento dei materiali in seguito ad un evento sismico.

- *instabilità dinamica per fenomeni franosi;*

in caso di sisma, nelle aree in oggetto, le caratteristiche e le condizioni dei terreni possono invece trasmettere le sollecitazioni dinamiche dando luogo a fenomeni di amplificazione locale.

CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA (TAV. B.31)

In accordo con la proposta presentata dal Consiglio dell'Ordine dei Geologi della Toscana circa i contenuti dei documenti geologici di supporto sia al Piano Territoriale di Coordinamento, sia al Piano Strutturale su problematiche particolari, che alla luce di interventi urbanistici in progetto, meritano un adeguato approfondimento, si rileva che in tale elaborato è stata preferita la distinzione di due sottoclassi di pericolosità geologica 3, vale a dire la classe di pericolosità geologica 3a denominata pericolosità medio-bassa e la classe di pericolosità geologica 3b denominata pericolosità media.

I corpi di frana stabilizzati sono stati riportati in classe di pericolosità geologica 3b mentre i fenomeni franosi classificati come relitti sono stati riportati in classe di pericolosità geologica 3a, in relazione allo stato decrescente di potenziale attivazione del fenomeno geomorfologico.

Nella redazione della carta della pericolosità geologica è infine stato definito il contributo fornito dalle pendenze dei versanti e delle scarpate $> 45\%$, infatti con tale soglia si stabilisce in 24° l'inclinazione del profilo morfologico sopra il quale, la classe di pericolosità geologica passa dalla classe 2 alla classe 3a per qualsiasi forma litologica presente in tutto il territorio nel quale non sono stati evidenziati dissesti.

Questa carta individua per l'intero territorio comunale classi a crescente pericolosità assegnate in relazione ai caratteri geomorfologici, litotecnici, di acclività, idrogeologici e sismici.

CLASSE 4 – PERICOLOSITA' ELEVATA

In questa classe ricadono le aree in dissesto rappresentate da zone in franosità quiescente, cioè aree coinvolte in passato da movimenti gravitativi attualmente in precario equilibrio e zone instabili per soliflusso, aree interessate da fenomeni attivi, aree a franosità diffusa e aree in erosione profonda. Ricadono sempre in questa classe le corone di frana attive, gli orli di scarpata attivi, l'erosione laterale di sponda e fenomeni di reptazione (soil creep). Infine anche elementi come frane non cartografabili ed erosione lineare incanalata prevedono la classe 4 di pericolosità geologica.

Qualora si intenda intervenire comunque in queste aree, dove è stato riscontrato un livello di pericolosità elevata, dovranno essere previste accurate indagini geognostiche al fine di determinare con precisione sia le condizioni al contorno che le peculiarità del fenomeno. Sulla scorta dello studio sopra richiamato dovrà essere redatto un progetto delle opere di bonifica e di consolidamento

oltre che le opere fondazionali adeguate supportate da un programma di monitoraggio mirato alla verifica dell'efficacia di tali interventi.

CLASSE 3b – PERICOLOSITA' MEDIA

Le aree alle quali viene attribuita la classe di pericolosità geologica 3b, sono rappresentate dalle forme geomorfologiche nelle quali non sono evidenziati indizi di attività (frane stabilizzate), ma sono comunque aree in cui la soglia di equilibrio può essere superata qualora nella fase di attuazione delle previsioni si vadano ad inserire sul territorio anche interventi non particolarmente incisivi.

In queste aree sono presenti fenomeni non attivi, le condizioni geologico-tecniche e morfologiche del sito sono tali da far ritenere che esso si trovi al limite dell'equilibrio, e/o possa essere interessato da fenomeni di amplificazione della sollecitazione sismica o di liquefazione del terreno.

In queste zone ogni intervento edilizio fortemente limitato, le indagini di approfondimento dovranno essere condotte a livello dell'area complessiva e le indispensabili verifiche di stabilità dovranno basarsi su un'apposita campagna di indagini geognostiche per mezzo del quale verrà meglio definita l'eventuale tipologia degli interventi di bonifica e miglioramento dei terreni o la necessità di adottare tecniche fondazionali di un certo impegno (palificazioni e fondazioni profonde, terre armate ecc.); ove possibile saranno da privilegiare tecniche d'intervento che si avvalgono degli strumenti propri dell'ingegneria naturalistica.

A tale proposito si suggerisce di utilizzare una particolare attenzione nelle tipologie delle indagini geognostiche (sia nella qualità che nella quantità), mirate prevalentemente alla definizione delle problematiche di stabilità del versante.

CLASSE 3a – PERICOLOSITA' MEDIO-BASSA

Le aree alle quali viene attribuita la classe di pericolosità geologica 3a, sono rappresentate anch'esse da forme geomorfologiche nelle quali non sono evidenziati indizi di attività (frane relitte), ma sono invece aree in cui il margine che costituisce la soglia di equilibrio può essere considerato più ampio rispetto alle situazioni precedentemente descritte.

Per quanto riguarda le forme geomorfologiche lineari e puntuali, ricadono in tale classe gli orli di scarpata non in erosione, le corone di frana non attive, le aree soggette ad erosione superficiale di limitata estensione per ruscellamento delle acque.

In tale classe rientrano anche quelle aree in cui non sono presenti fenomeni attivi e le cui condizioni geologico-tecniche e morfologiche del sito non sono tali da far ritenere che esso si trovi al limite dell'equilibrio; tuttavia indizi sul territorio portano a trattare queste aree con un grado di attenzione particolare sia per la possibilità del verificarsi di fenomeni di amplificazione delle sollecitazioni sismiche che di liquefazione e difficoltoso drenaggio delle acque superficiali.

In queste zone ogni intervento edilizio dovrà essere attentamente valutato le indagini di approfondimento dovranno essere condotte a livello dell'area nel suo complesso; le verifiche di stabilità dovranno basarsi su un'apposita campagna di indagini geognostiche che definiranno l'eventuale necessità di interventi di bonifica e miglioramento dei terreni o la necessità di adottare tecniche fondazionali di un certo impegno (palificazioni e fondazioni profonde, terre armate ecc.); ove possibile saranno da privilegiare tecniche d'intervento che si avvalgono degli strumenti propri dell'ingegneria naturalistica.

CLASSE 2 – PERICOLOSITA' BASSA

Aree le cui condizioni di stabilità sono da considerare buone che sono costituite da terreni con buone caratteristiche geotecniche in cui non sono presenti indizi geomorfologici attivi ed in cui i fenomeni pregressi sono ormai da considerarsi stabilizzati; i dubbi che comunque permangono potranno essere fugati successivamente alla conduzione della campagna geognostica di supporto alla progettazione edilizia.

CLASSE 1 – PERICOLOSITA' IRRILEVANTE

In questa classe ricadono quelle aree in cui sono assenti limitazioni derivanti da caratteristiche geologico-tecniche e morfologiche o da amplificazione sismica.

Nel territorio comunale di Arezzo non sono state riscontrate aree per le quali ricorrono le condizioni

per l'inserimento in questa classe in quanto il comune in oggetto è classificato, da normativa, come comune sismico.

RIFERIMENTI AL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO IN ADOZIONE (*Autorità di Bacino del fiume Arno*)

In riferimento all'attuale proposta del P.A.I. dell'Autorità di Bacino del fiume Arno e nello specifico alla perimetrazione dei fenomeni gravitativi condotti alla scala 1:25.000 al fine di poter fornire un maggior contributo al quadro conoscitivo dello strumento in adozione, sono stati eseguiti una serie di sopralluoghi congiunti con i tecnici dell'Autorità di Bacino del fiume Arno. Da tali sopralluoghi è scaturita una nuova configurazione dell'assetto idrogeologico con particolare riferimento alla situazione di stabilità dei versanti che ha portato in alcuni casi alla modifica dei perimetri e delle tipologie di dissesto concordati.

RIFERIMENTI AL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO IN ADOZIONE (*Autorità di Bacino del fiume Tevere*)

In riferimento alla cartografia del P.A.I. dell'Autorità di Bacino del fiume Tevere e nello specifico alla perimetrazione dei fenomeni gravitativi, si è acquisita l'area a franosità diffusa in loc. Rassinata, mentre si è definita una configurazione dell'assetto idrogeologico in chiave di stabilità dei versanti che ha portato anche per questo bacino ad alcune modifiche dei perimetri e delle tipologie di dissesto.

CARTA DELLE AREE ALLAGATE (TAV. B.32)

La perimetrazione delle aree allagate definita con il presente studio è stata realizzata utilizzando varie fonti informative fra le quali, quelle della Provincia di Arezzo (PTC) e quelle dell’Autorità di Bacino del fiume Arno (Piano Stralcio Rischio Idraulico) e quelle dell’Autorità di Bacino del fiume Tevere (Piano Stralcio Rischio Idraulico).

Per le aree critiche caratterizzate da un’elevata densità di urbanizzazione e per quelle soggette ad elevata trasformazione morfologica, i precedenti dati sono stati integrati con quelli reperiti presso gli uffici dell’amministrazione comunale.

Le aree allagate determinate dall’Autorità di Bacino del fiume Arno riportano le aree soggette ad inondazioni ricorrenti e le aree soggette ad inondazioni di tipo eccezionale, entrambe redatte sulla base degli eventi alluvionali significativi dal 1966 al 1999.

Le aree allagate prodotte dall’Amministrazione Provinciale di Arezzo forniscono elementi integrativi sulle aree interessate da inondazioni e sono rappresentate dalle aree soggette frequentemente ad inondazioni e dalle aree potenzialmente soggette ad esondazione per caratteristiche morfologiche.

Presso gli uffici dell’Amministrazione Comunale di Arezzo è stato infine possibile reperire informazioni su eventi alluvionali registrati nell’anno 1934 (ing. R. Chiarini 2002), relativamente all’esondazione del torrente Castro avvenuta nel centro di Arezzo.

Le porzioni di territorio comunale che nei vari anni sono state soggette a inondazione risultano essere circa il 7% dell’intera superficie comunale e per quanto riguarda le aste fluviali maggiori, si identificano prevalentemente nelle aree di pertinenza del canale Maestro della Chiana, nell’area golenale di Ponte Buriano e nell’area della Chiassa e Ponte alla Chiassa. Gli episodi di alluvione descritti sono ascrivibili all’evento di piena eccezionale del novembre 1966. Le aste torrentizie che attraversano la città e che nel corso degli anni hanno generato vari problemi di carattere idraulico, sono invece il torrente Castro, il torrente Bicchieraia ed il torrente Vingone. Eventi alluvionali di una certa entità sono stati registrati anche nel bacino del fiume Tevere alla confluenza tra il torrente

Cerfone ed il torrente San Chimento in prossimità della frazione di Palazzo del Pero. In Val di Chiana particolari problemi si sono avuti lungo l'asta idrica del Rio di Vitiano che si immette nel Canale Maestro della Chiana.

Nella carta delle aree allagate sono state inoltre inserite:

- 1) le aree potenzialmente esondabili perimetrare dall'Autorità di Bacino del Fiume Tevere, nella zona di Palazzo del Pero riferibili al rischio idraulico determinato;
- 2) le aree potenzialmente esondabili, con tempo di ritorno duecentennale definite a partire dagli studi idraulici condotti per la messa in sicurezza del Comune di Arezzo.

La procedura adottata per la perimetrazione di tali aree è illustrata di seguito nei paragrafi successivi.

Le aree allagate così determinate, sono soggette ai contenuti della norma 6 del D.P.C.M. del 5 novembre 1999 n. 226 e pertanto "...le opere che comportano trasformazioni edilizie e urbanistiche, ricadenti nelle aree rappresentate nella carta guida delle aree allagate, potranno essere realizzate a condizione che venga documentato dal proponente e accertato dall'autorità amministrativa competente al rilascio dell'autorizzazione, il non incremento del rischio idraulico o che siano individuati gli interventi necessari per la mitigazione di tale rischio, da realizzarsi contestualmente all'esecuzione delle opere richieste".

CARTA DEGLI AMBITI FLUVIALI (TAV. B.33)

(D.C.R. n. 12/2000 ex D.C.R. 230/94)

La perimetrazione degli ambiti fluviali è stata effettuata utilizzando la base cartografica in scala 1:5000 e nei tratti in cui era disponibile in scala 1:2000. Eventuali discrepanze rilevate possono essere dovute alle differenze tra la cartografia in scala 1:10000 e le scale di maggior dettaglio.

E' stata eseguita un'indagine presso gli uffici tecnici dell'Amministrazione Comunale di Arezzo, dalla quale è emerso che non sono stati realizzati tombamenti dei corsi d'acqua nel territorio comunale di Arezzo in date posteriori alla Delibera del Consiglio Regionale n.230 del 1994, anche in accordo con quanto previsto dalla Deliberazione del Consiglio regionale n. 155 del 20 maggio 1997 che stabilisce le direttive sui criteri progettuali per l'attuazione degli interventi in materia di difesa idrogeologica.

La D.C.R. 12/2000 e la successiva D.C.R. 868/2000 dettano le norme sul rischio idraulico all'interno di ambiti di rispetto fluviale definiti su criteri geometrici a lato dei corsi d'acqua.

All'interno del territorio comunale di Arezzo, sono n. 70 le aste fluviali soggette alle salvaguardie relative all'A1 e B comprese negli allegati alle norme citate e precisamente:

<input type="checkbox"/> borro dell'Acquaforte	AR11	A B
<input type="checkbox"/> fosso Ambrogiana e Tortigliano	AR833	A B
<input type="checkbox"/> torrente Ansina	AR2456	A
<input type="checkbox"/> fosso dell'Antecchia	AR2946	A B
<input type="checkbox"/> fiume Arno	Ar707	A B
<input type="checkbox"/> botro Badicroce	AR246	A
<input type="checkbox"/> fosso di Bagnaia	AR859	A B
<input type="checkbox"/> borro del Bagno	AR861	A B
<input type="checkbox"/> fosso del Bagno	AR22	A
<input type="checkbox"/> fosso di Bavignani	AR878	A
<input type="checkbox"/> rio Bennati o del Matto	AR2011	A B
<input type="checkbox"/> fosso della Bicchieraia e Borro di Peneto	AR256	A B
<input type="checkbox"/> torrente Botro dei Mulinelli	AR2525	A
<input type="checkbox"/> rio Buiano	AR2029	A
<input type="checkbox"/> fosso di Buriana o Dinaver	AR931	A B
<input type="checkbox"/> fosso Casalorso	AR1015	A
<input type="checkbox"/> fosso di Castello	AR1262	A
<input type="checkbox"/> torrente Castro	AR2526	A B
<input type="checkbox"/> rio di Cavardello	AR2145	A B
<input type="checkbox"/> torrente Cerfone	AR2532	A B
<input type="checkbox"/> borro di Cerreto	AR55	A
<input type="checkbox"/> torrente Chiassa	AR2537	A B
<input type="checkbox"/> torrente Chiassaccia o Rio Varacone	AR2538	A B
<input type="checkbox"/> fosso di Covole o di Campalle	AR1100	A
<input type="checkbox"/> rio di Cozzano	AR2089	A B

<input type="checkbox"/> borro della Doccia	AR68	A B
<input type="checkbox"/> fosso Felcaia o fosso Maglioli	AR1156	A B
<input type="checkbox"/> botro Fiumicello 1°	AR324	A B
<input type="checkbox"/> botro Fiumicello 2°	AR325	A B
<input type="checkbox"/> torrente Frassina o di Antria	AR2631	A B
<input type="checkbox"/> fosso del Fusato	AR1217	A B
<input type="checkbox"/> rio di Giovi o Burlazzo	AR2155	A B
<input type="checkbox"/> rio Giunchelle	AR2156	A
<input type="checkbox"/> fosso Giunchiglia o della Doccia	AR1248	A B
<input type="checkbox"/> rio Grosso	AR2160	A B
<input type="checkbox"/> rio Lame	AR2170	A B
<input type="checkbox"/> fosso Lagnano o delle Stroschie	AR1335	A
<input type="checkbox"/> fosso Laterina	AR1339	A
<input type="checkbox"/> torrente Lota	AR2678	A B
<input type="checkbox"/> canale Maestro della Chiana	AR606	A B
<input type="checkbox"/> fosso di Maiano	AR1389	A
<input type="checkbox"/> torrente Maspino o Chianacce	AR2697	A B
<input type="checkbox"/> fosso di Monte o dei Lupieri	AR1432	A
<input type="checkbox"/> borro di Montegiovi	AR3017	A B
<input type="checkbox"/> reglia di Mugliano o rio Secco e rio Tuori	AR1954	A B
<input type="checkbox"/> botro dei Muli o di Faggetta	AR382	A
<input type="checkbox"/> torrente Nestore di S. Egidio	AR2722	A B
<input type="checkbox"/> rio dell'Olmo	AR2236	A B
<input type="checkbox"/> fosso Padonchia	AR1486	A B
<input type="checkbox"/> rio della Pieve	AR2033	A
<input type="checkbox"/> rio Pigli	AR2266	A B
<input type="checkbox"/> fosso Piscille o Botro Acquanera	AR1533	A
<input type="checkbox"/> rio di Pollaio	AR2274	A
<input type="checkbox"/> fosso Porcili	AR1554	A
<input type="checkbox"/> fosso del Pozzolo e borro del Marancione	AR1559	A B
<input type="checkbox"/> fosso Rancione	AR1592	A
<input type="checkbox"/> rio Regola	AR2303	A B
<input type="checkbox"/> fosso Rigutino	AR1642	A B
<input type="checkbox"/> fosso il Riolo	AR1667	A B
<input type="checkbox"/> fosso il Riolo o della Valle	AR1668	A B
<input type="checkbox"/> borro di S. Cristina	AR192	A B
<input type="checkbox"/> fosso S.Erma di Giovi o La Doccia	AR1796	A
<input type="checkbox"/> botro S. Agata	AR475	A
<input type="checkbox"/> rio S. Anastasio	AR2373	A B
<input type="checkbox"/> botro S. Chimento e Stercorata	AR478	A B
<input type="checkbox"/> rio Sellina	AR2355	A B
<input type="checkbox"/> fosso Spedaluccio o Borro della Castellina	AR1781	A B
<input type="checkbox"/> fosso di Valtina o del Molino	AR1893	A B
<input type="checkbox"/> fosso Vezzano	AR1914	A
<input type="checkbox"/> torrente Vingone	AR3091	A B
<input type="checkbox"/> torrente Vingone	AR2959/A	A B

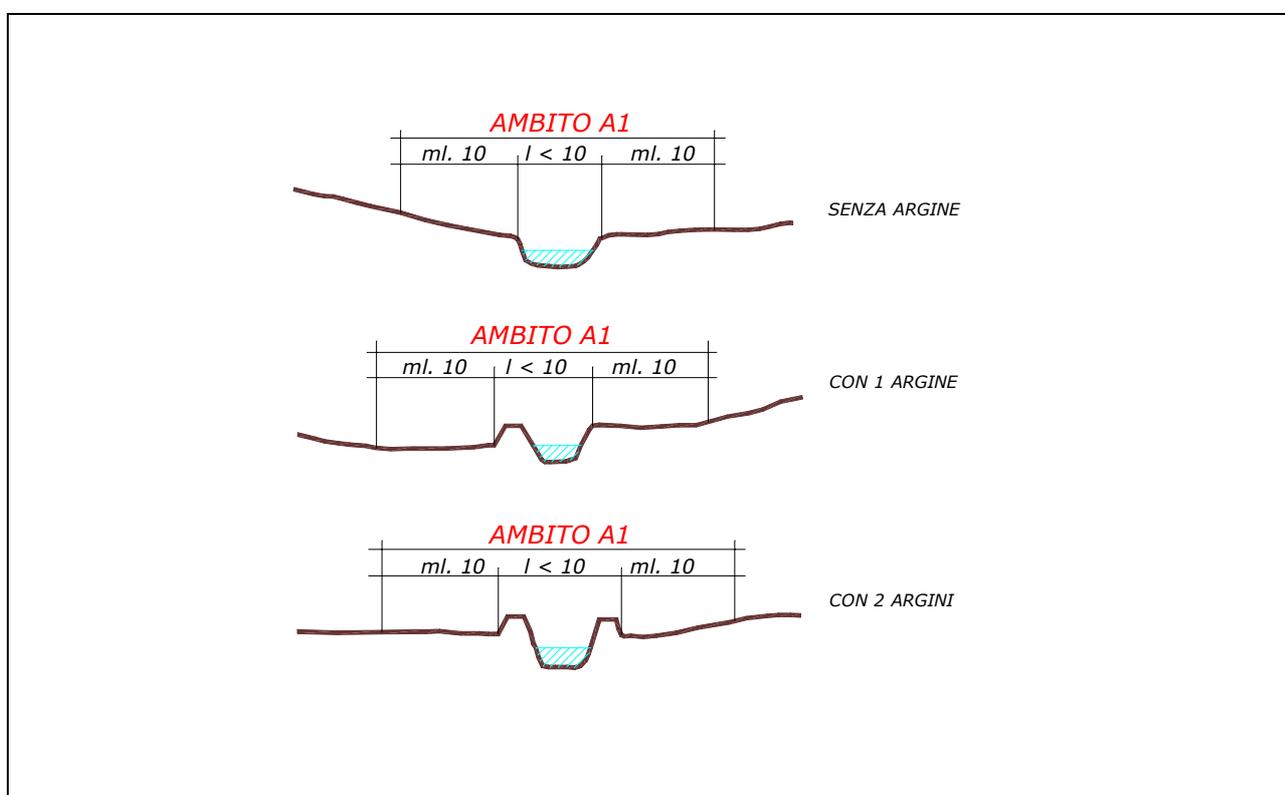
□ rio di Vitiano

AR2414

A B

Dei 70 corsi d'acqua censiti n. 25 sono definiti solamente dall'ambito "A1", i restanti n.45 oltre che all'ambito fluviale "A1" sono anche interessati dell'ambito "B".

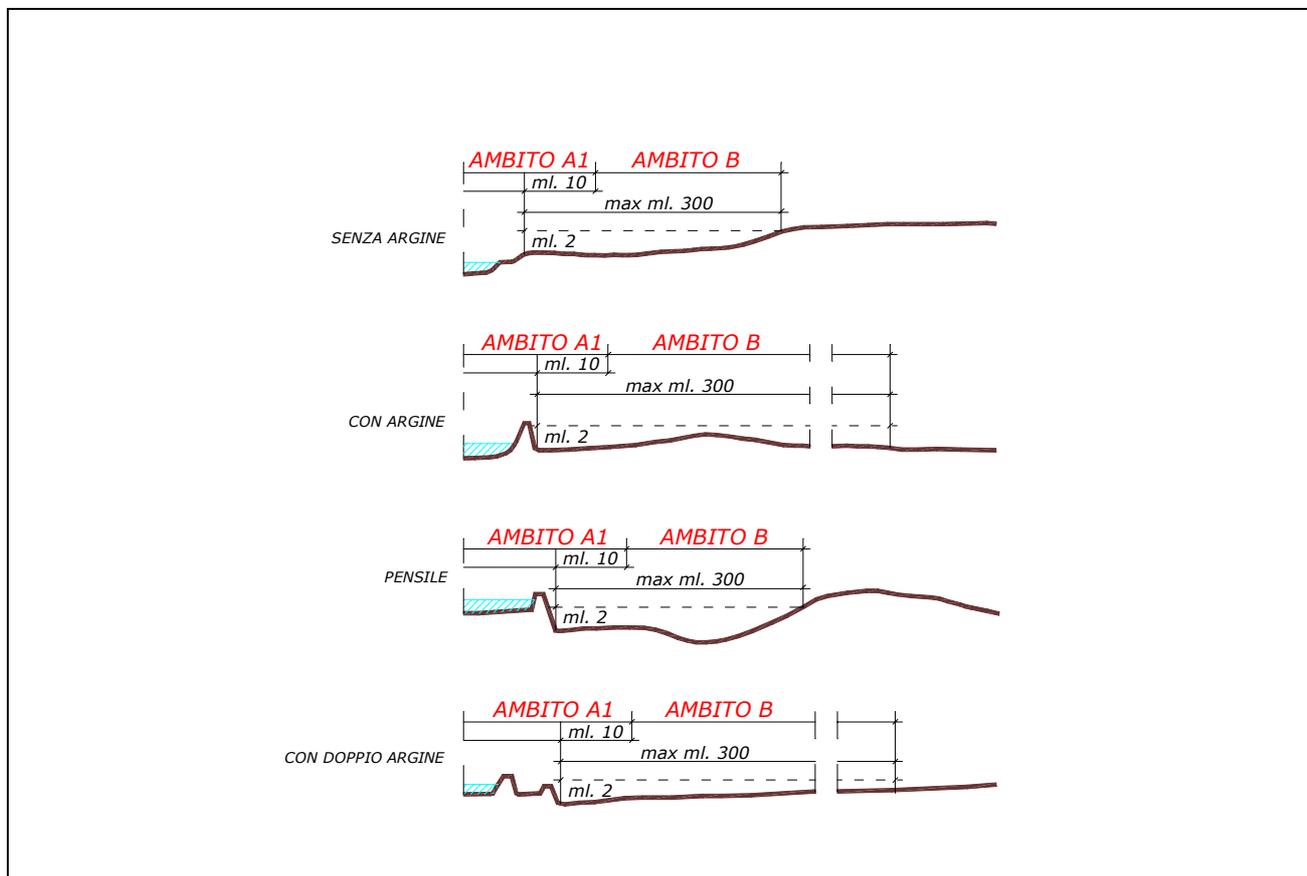
L'ambito denominato "A1" è definito "di assoluta protezione del corso d'acqua" e corrisponde agli alvei, alle golene, agli argini dei corsi d'acqua di cui all'elenco precedente oltre che alle aree comprese nelle due fasce della larghezza di ml. 10 adiacenti a tali corsi d'acqua, misurate a partire dal piede esterno dell'argine o, in mancanza di questo, dal ciglio di sponda.



Il limite esterno dell'ambito "B" che comprende le aree potenzialmente inondabili in prossimità dei corsi d'acqua di cui all'elenco precedente, è individuato considerando le aree poste a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a due metri sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, del ciglio di sponda.

Ove non si rilevino le condizioni precedenti, il limite esterno dell'ambito B è stato determinato dalla

distanza di 300 m lineari dal piede esterno dell'argine o dal ciglio di sponda.



In corso di elaborazione della carta degli ambiti fluviali sono state rilevate alcune di difformità tra la cartografia in scala 1:25.000 fornita dalla Regione Toscana che definisce il corso d'acqua vincolato e l'individuazione del medesimo corso d'acqua su cartografie in scala di dettaglio maggiore (esempio CTR 1:10.000 - CTR 1:5.000 e Planimetria Catastale in scala 1: 2.000). Con lo scopo di fare chiarezza sull'individuazione dei corsi d'acqua vincolati, è stata attivato un confronto preliminare tra l'amministrazione comunale di Arezzo e l'Ufficio Regionale per la Tutela del Territorio della Provincia di Arezzo, dal quale, secondo procedure concordate, sono state individuate e riportate nel relativo tematismo (*Tav. B.33*), dai professionisti geologi redattori delle indagini di supporto allo Strumento Urbanistico, le definitive aste fluviali soggette al vincolo degli ambiti geometrici di rispetto fluviale.

Per la determinazione del perimetro dell'ambito geometrico di rispetto fluviale "A1" e dell'ambito

“B” si è fatto utilizzo della cartografia messa a disposizione dal Comune a scale di dettaglio diverse, fra le quali:

- Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000;
- Ortofotocarta digitale realizzata alla scala 1:10.000;
- Carta Tecnica Regionale in scala 1:5.000;
- Carta Tecnica Regionale in scala 1:2.000;
- Planimetria Catastale in scala 1:2.000.

Nella determinazione dei corsi d’acqua soggetti alle norme di cui al presente paragrafo, si è ritenuto opportuno privilegiare le informazioni derivanti dalle cartografie a scala di dettaglio maggiore, quali CTR in scala 1:10.000 e planimetria catastale in scala 1:2.000, implementate dove si è ritenuto necessario da sopralluoghi ed indagini di carattere storico conoscitivo.

Per quanto riguarda la normativa per le aree che ricadono all'interno dell'AMBITO “A1” definito come ambito di tutela assoluta, *“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 di infrastrutture esistenti senza avanzamento verso il corso d’acqua, a condizione che si attuino le precauzioni necessarie per la riduzione del rischio idraulico, relativamente alla natura dell’intervento ed al contesto territoriale e si consenta comunque il miglioramento dell’accessibilità al corso d’acqua stesso”*

Per le aree di fondovalle ricadenti in AMBITO “B”, che non siano state oggetto di studio idraulici particolareggiati, dai quali si evidenzia l’assenza di condizioni di rischio, si applicano le norme di salvaguardia di cui alla D.C.R. n. 12/2000, pertanto in tali aree *“le nuove previsioni degli Strumenti Urbanistici Generali relative alle zone C, D, F per attrezzature generali, esclusi i parchi, nonché le localizzazioni di nuove infrastrutture a rete o puntuali che comportino nuove costruzioni o trasformazioni morfologiche, oppure previsioni comunque volte a conseguire incrementi di superficie coperta superiore a 500 mq, devono essere conseguenti alla individuazione dell’esistenza delle seguenti condizioni:*

- *Si dimostri l'impossibilità di localizzare la previsione all'interno del tessuto urbano esistente anche tramite interventi di recupero urbanistico;*
- *Si dimostri la necessità in rapporto a esigenze di interesse pubblico, di localizzare comunque la previsione all'interno dell'ambito definito "B";*
- *Si effettui sul corso d'acqua interessato una specifica indagine idrologico-idraulica al fine di individuare l'eventuale presenza del rischio idraulico valutato sulla base della piena con tempo di ritorno duecentennale.*

In presenza di rischio idraulico così definito dovranno essere individuati nello S.U. gli interventi di regimazione idraulica dimensionati sulla base della piena con tempo di ritorno duecentennale e le aree da destinare alla localizzazione degli stessi per preservare le nuove previsioni e i centri abitati vicini. Gli interventi di regimazione idraulica non dovranno aggravare le condizioni di rischio a valle degli insediamenti da proteggere. Nel caso in cui il corso d'acqua interessato sia all'interno di comprensori di bonifica o sia ricettore di acque provenienti da tali comprensori, gli interventi di regimazione idraulica dovranno essere correlati all'assetto idraulico degli stessi".

Di tali disposizioni si dovrà tenere conto durante la fase di redazione del Regolamento Urbanistico allorché saranno puntualmente definite le aree di nuova previsione urbanistica.

L'individuazione planimetrica dell'ambito A2, è demandato ai singoli utilizzatori nelle diverse sedi progettuali come a normativa.

Aree soggette al vincolo posto dall'Autorità di Bacino del fiume Arno (B.I)

Per queste aree e' esteso quanto previsto dalla Delibera del Consiglio Regionale della Toscana n. 230/94 per l'ambito definito "B" della stessa successivamente modificata dalle misure di salvaguardia della DCR 12/2000. In queste aree, oltre le norme citate, nella previsione di interventi si dovrà sottoporre il sistema fognario alla verifica idraulica che dovrà essere in grado di smaltire le portate indicate nella relazione idraulica condotta a livello di Piano Strutturale.

CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA (TAV. B.34)

(ex D.C.R. 230/94 -D.C.R. n. 12/2000 - misure di salvaguardia del PIT DGR 868/2000)

L'individuazione delle classi di pericolosità idraulica è stata effettuata per l'intero territorio comunale secondo le metodologie dettate dalle già citate D.C.R. 94/85, D.C.R. 12/2000, dalla D.G.R. 868/00 ed in particolare dalle misure di salvaguardia del P.I.T. (art. 80), suddividendo il territorio nelle seguenti classi:

- Pericolosità irrilevante (Classe 1);
- Pericolosità bassa (Classe 2);
- Pericolosità medio-bassa (Classe 3a);
- Pericolosità medio-elevata (Classe 3b);
- Pericolosità elevata (Classe 4).

L'individuazione delle classi di pericolosità idraulica è stata effettuata sovrapponendo ai dati derivanti dalla carta delle aree allagate, le caratteristiche morfologiche limitrofe al corso d'acqua tenendo conto dell'eventuale presenza del sistema di protezione idraulica costituito essenzialmente da arginature ai corsi d'acqua.

Nella carta della pericolosità idraulica è stata individuata l'area a rischio idraulico elevato in località Palazzo del Pero, contenuta nel Piano Straordinario del F.Tevere.

Non essendo, però, la pericolosità idraulica direttamente ascrivibile al rischio idraulico, si è ritenuto più opportuno, attribuire la classe di pericolosità in seguito alla modellazione idraulica e alla determinazione delle aree allagabili del Torrente Cerfone eseguita in questo studio professionale, dall'Ing. Michela Di Matteo, con i dati in possesso dell'Amministrazione Comunale.

Definizione aree in posizione morfologica sfavorevole

Sono state definite le aree che presentano posizione morfologica sfavorevole, al di sotto di 2 ml rispetto alla quota del piede esterno dell'argine o in mancanza del ciglio di sponda, per l'intero territorio comunale.

Questa definizione ha indotto una nuova suddivisione della classe di pericolosità idraulica in 3a e 3b.

La descrizione delle classi di pericolosità idraulica in base alla nuova suddivisione è riportata di seguito.

[Classe 1 \(pericolosità irrilevante\)](#)

Ricadono in questa classe di pericolosità idraulica le aree collinari o montane in situazioni favorevoli di alto morfologico laddove non si rilevino notizie di eventi critici e per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- non vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni;
- sono in situazione favorevole di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori di ml. 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

In tali aree non sono necessarie considerazioni sulla riduzione del rischio idraulico.

Classe 2 (pericolosità bassa)

Comprende le aree di fondovalle per le quali ricorrono seguenti condizioni:

- non vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni;
- sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a ml. 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

Classe 3a (pericolosità medio-bassa)

Costituita dalle aree per cui è verificata almeno una delle seguenti condizioni:

- risultano in posizione morfologica sfavorevole;
- aree soggette a esondazione (fonti derivanti dal PTCP).

Ricadono all'interno di questa classe di pericolosità gran parte della pianura in destra idrografica del Canale Maestro della Chiana e gran parte della zona a nord della città di Arezzo e pertanto tale classe di pericolosità investe estese porzioni di territorio sulle quali non si sono mai manifestate problematiche connesse al rischio di inondazione derivante sia dal reticolo idraulico principale che da quello secondario.

Dette aree ricadono all'interno di questa classe in conseguenza della rigorosa applicazione della normativa, che include indifferentemente anche quelle aree che trovandosi in zone di oggettiva situazione di acclività, in quanto aree collinari e pedecollinari, non mostrano risentire di problemi

connessi a fenomeni di esondazione (es. la fascia pedecollinare compresa tra Olmo e Rigutino o La Godiola e Tregozzano).

Per queste aree si ritiene pertanto sufficiente accertare in via definitiva lo stato effettivo dei luoghi evidenziando gli aspetti idrogeologici e morfologico-idraulici confermando l'assenza di rischio.

Classe 3b (pericolosità medio-elevata)

Contiene le aree per cui sono verificati entrambi gli assunti:

- a) risultano in posizione morfologica sfavorevole;
- b) sono aree soggette a esondazione (da PTCP).

Sono presenti in tale classe anche le aree in cui si hanno solo notizie storiche di inondazioni.

Per questa classe di pericolosità idraulica, in fase di attuazione delle previsioni, si dovrà allegare allo Strumento Urbanistico uno studio anche a livello qualitativo che illustri lo stato di efficienza e lo schema di funzionamento delle opere idrauliche ove presenti o che comunque definisca il grado di rischio.

Classe 4 (pericolosità elevata)

Comprende le aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per cui sono verificate entrambe le condizioni:

- a) sono situate in posizione morfologica sfavorevole;
- b) vi sono notizie storiche di inondazioni.

Inoltre sono state inserite, in tale classe, le aree potenzialmente esondabili, con tempo di ritorno 200 anni, perimetrate in base agli studi per riduzione del rischio idraulico nel Comune di Arezzo condotti da questo studio professionale.

Per tutte le aree interessate da trasformazione del territorio in relazione alla fase di attuazione delle previsioni, dovranno essere condotti studi idrologico-idraulici secondo le norme dettate all'art.80 delle misure di salvaguardia della DCR 12/2000 nei quali si dimostri l'assenza di rischio per i tempi

di ritorno previsti.

Sia il quadro conoscitivo che le tavole di progetto sono stati integrati recependo i risultati degli studi finalizzati alla messa in sicurezza idraulica del territorio comunale e, in particolare, il “Progetto preliminare per l’individuazione degli interventi atti a ridurre il rischio idraulico nel territorio del Comune di Arezzo” redatto dall’Ing. Benini, Ing. Ademollo e Ing. Caroli.

Nel progetto in esame vengono definite, sulla base di notizie storiche, e analizzate le situazioni che presentano maggiore criticità.

I problemi di maggior rilievo per il territorio aretino sono connessi alle condizioni di rischio idraulica derivanti dai Torrenti Castro e Bicchieraia con i relativi affluenti, dal Torrente Vingone, dal Torrente Erpicone, dal Torrente Cerfone in località Palazzo del Pero, dal Torrente Vingone San Giuliano in località San Giuliano.

Le cause dell’insufficiente capacità di deflusso sono da attribuirsi al cattivo stato di manutenzione dell’alveo e delle aree golenali, alla presenza di eventuali tratti tombati di sezione inadeguata, alla crescente impermeabilizzazione del territorio che incrementa i fenomeni di deflusso superficiale e di conseguenza le portate al colmo.

Gli interventi proposti per la riduzione del rischio sono la realizzazione di casse di espansione e ulteriori opere di risistemazione e manutenzione dei corsi d’acqua.

Il progetto consta di una ricostruzione storica degli eventi alluvionali nel territorio comunale, dell’analisi metodologica con la descrizione del modello afflussi-deflussi utilizzato per la caratterizzazione dei bacini in oggetto, della verifica idraulica dei torrenti nello stato attuale, delle proposte di interventi per la riduzione del rischio e della verifica idraulica dello stato di progetto.

Sulla base dei dati disponibili sono state perimetrare le aree di potenziale esondazione per portate con tempo di ritorno 200 anni.

Tale studio è stato condotto per i torrenti Vingone San Giuliano e Cerfone.

Per quanto riguarda il sistema Castro – Bicchieraia – Vintone, lo stesso risulta studiato e comunque trattato nel Piano di Assetto Idrogeologico dell’Autorità di Bacino del fiume Arno.

Per il Torrente Erpicone, l’assenza dei rilievi e delle sezioni trasversali non ha permesso la modellazione idraulica e quindi la determinazione del perimetro potenzialmente esondabile.

Procedura per la perimetrazione delle aree potenzialmente esondabili

In primis, per la caratterizzazione altimetrica del territorio è stato costruito un modello digitale del terreno con maglia 5m, dalle curve di livello e dai punti quotati estratti dalla cartografia digitale in

scala 1:5000. E' stata considerata la presenza della rete infrastrutturale che influenza in modo sostanziale i fenomeni di esondazione.

I volumi esondati sono stati considerati coincidenti con i volumi laminati dalle casse di espansione proposte nel progetto preliminare sui due torrenti in esame. Tale ipotesi, di massima efficacia delle casse di esondazione per il tempo di ritorno duecentennale, può essere considerata corretta, per una valutazione di massima, in quanto la classe di pericolosità idraulica è prevalentemente attribuita attraverso gli standard previsti dalle indagini di cui alla DCR n.94/85 che prevedono di tenere conto dei soli fattori storico inventariali e morfologici.

In seguito alle verifiche idrauliche sui torrenti Cerfone e Vingone San Giuliano dello stato attuale si sono quindi evidenziati i tratti critici.

Sul modello digitale del terreno sono state ipotizzate diverse superfici di esondazione che attraverso una procedura iterativa hanno permesso la determinazione della stessa superficie ottimale per cui i volumi esondati risultavano prossimi ai volumi in cassa.

TORRENTE CERFONE		
Portate di picco		
Portate	Tempo di ritorno	
	100	200
Q [mc/s]	236	258
Stima dei volumi esondati in cassa		
Volume	Tempo di ritorno	
	100	200
V [mc]	66700	68400
Calcolo del livello del pelo libero a partire dai volumi esondati		
Livello del pelo libero	Tempo di ritorno	
	100	200
H [m.s.l.m.]	401.5	401.53
Superficie allagata corrispondente		
Area	Tempo di ritorno	
	100	200
A [mq]	69975	71225
Volume corrispondente		
Volume	Tempo di ritorno	
	100	200
V [mc]	66364	68484
TORRENTE VINGONE SAN GIULIANO		
Portate	Tempo di ritorno	
	100	200
Q [mc/s]	57	62
Stima dei volumi esondati in cassa		
Volume	Tempo di ritorno	
	100	200
V [mc]	25000	26900
Calcolo del livello del pelo libero a partire dai volumi esondati		
Livello del pelo libero	Tempo di ritorno	
	100	200
H [m.s.l.m.]	248.55	248.58
Superficie allagata corrispondente		
Area	Tempo di ritorno	
	100	200
A [mq]	58075	60700
Volume corrispondente		
Volume	Tempo di ritorno	
	100	200
V [mc]	25237	27024

Le aree potenzialmente esondabili così definite sono state introdotte sia nel quadro conoscitivo nella carta delle aree allagate sia nel quadro di progetto della pericolosità idraulica. Trattandosi di zone per cui è stata effettuata una verifica idraulica per tempo di ritorno duecentennale e per le quali si è accertata la presenza di fenomeni di potenziale esondazione, le stesse aree sono state inserite in classe 4 di pericolosità idraulica.

Interventi strutturali previsti dal Piano Stralcio Rischio Idraulico dell’Autorità di Bacino del fiume Arno

Sulla carta della pericolosità idraulica sono state riportate le aree destinate a interventi Strutturali per la Riduzione del Rischio Idraulico nel Bacino dell’Arno. Sull’asta fluviale principale costituita dal fiume Arno in prossimità di Ponte Buriano, sono previste due ipotesi di interventi:

- casse di laminazione delle piene;
- ampliamento degli invasi.

Si rileva che il perimetro delle aree destinate a tali interventi è suscettibile di variazioni in funzione delle necessità derivanti dalla progettazione delle opere.

Nella porzione di territorio ricadente nel Bacino del Fiume Tevere, è stata prevista dall’Autorità di Bacino competente la realizzazione di alcuni interventi per le aree soggette rischio idraulico molto elevato. In particolare sul Torrente Cerfone, da Contrada Ferri a Molino Nuovo, verranno realizzate opere arginali a difesa del centro abitato di Palazzo del Pero, soglie di fondo e scogliere longitudinali per la stabilizzazione dell’alveo e delle sponde soggetti a fenomeni di erosione.

Interventi strutturali per la mitigazione del rischio idraulico previsti nel Piano Strutturale

Relativamente alle principali aste torrentizie che attraversano la città di Arezzo e che nel corso degli anni hanno generato vari problemi di carattere idraulico, quali torrente Castro, torrente Bicchieraia e torrente Vingone, è emersa la necessità di apportare delle sostanziali modifiche ai progetti da

destinare a opere di regimazione idraulica atte alla riduzione del rischio previsti nell'attuale PRG. Pertanto a livello di Piano Strutturale è stato individuato un corridoio infrastrutturale destinato ad ospitare un canale diversore con la funzione di smaltire le piene del torrente Castro e del fosso Bicchieraia nel torrente Vingone secondo gli studi di fattibilità condotti dall'ing. Remo Chiarini per conto dell'amministrazione comunale.

Aree soggette ai vincoli sovraordinati dell'Autorità di Bacino del fiume Arno (B.I)

Tali aree sono state riportate sulla Tav.B.34 in sovrapposizione alle classi di pericolosità idraulica determinate con il presente studio. Per queste aree e' esteso quanto previsto dalle misure di salvaguardia del P.I.T. di cui all'art. 77 – Salvaguardia per l'ambito "B".

P.I.4 - pericolosità idraulica molto elevata – definita dall'Autorità di Bacino del fiume Arno

Sulla carta della pericolosità idraulica è stata riportata la perimetrazione delle aree P.I.4 – pericolosità idraulica molto elevata individuata dall'Autorità di Bacino del fiume Arno nel "Piano straordinario per la rimozione delle situazioni a rischio idrogeologico più alto nel bacino del fiume Arno". Tale perimetrazione si sovrappone in molti casi alle classi di pericolosità idraulica inferiori derivanti dallo studio elaborato a livello di Strumento Urbanistico Comunale, in quanto le modalità che hanno condotto alla classificazione delle aree a pericolosità utilizzano criteri diversi per le misure di salvaguardia del PIT all'art. 80 e per l'Autorità di Bacino del fiume Arno.

Arezzo, 1 dicembre 2003

Dott. Geol. Fabio Poggi

Dott. Geol. Massimiliano Rossi

Bibliografia

- Abbate E. (1983) - Schema stratigrafico della successione neoautoctona del Valdarno Superiore e del bacino di Arezzo. In: I depositi fluvio-lacustri del Valdarno Superiore. Centro Studi Geol. App., Centro 2P Firenze, 1-6.
- Ademollo A., Benini M., Caroli G., “Progetto Preliminare per l’Individuazione degli Interventi Atti a Ridurre il Rischio Idraulico nel territorio del Comune di Arezzo” – aprile 1998
- Agenzia per la Protezione dell’Ambiente e per i servizi Tecnici Progetto Cartografia Geologica CARG
- Aruta G., Bruni P., Buccianti A., Cecchi M., Cipriani N., Monti L., Nebbiai M., Papini M., Pandeli E. & Reale V. - Integrated Stratigraphical, Petrographical and Statistical Data as a Tool for Mapping Perisutural Siliciclastic Turbidite Successions Dipartimento delle Scienze della Terra, Università di Firenze, via La Pira 4, 50121, Firenze (D.L. 11/6/1998, n.180; L. 3/8/1998, n. 267; D.L. 13/5/1999, n. 132; L. 13/7/1999, n. 226; D.L. 12/10/2000, n. 279; L. 11/12/2000, n. 365)
- Autorità di Bacino del Fiume Arno – “Piano di bacino del fiume Arno Stralcio: "Assetto Idrogeologico"
- Autorità di Bacino del Fiume Arno – “Piano di bacino del fiume Arno stralcio:"Rischio Idraulico"
- Autorità di Bacino del Fiume Arno – “Piano Straordinario per la rimozione delle situazioni a rischio idrogeologico più alto, recante l’individuazione e la perimetrazione delle aree a pericolosità e a rischio idraulico e di frana molto elevato” .
- Azzaroli A. e Lazzeri L. (1977) - I Laghi del Valdarno Superiore. Centro Studi per la Geol. Dell'App. in rapporto alle Geosinclinali Mediterranee, 1-4.
- Bartolini C. e Pranzini G. (1980) - Dati preliminari sulla neotettonica dei Fogli 105 (Lucca), 107 (Monte Falterona), 113 (Castel Fiorentino), 114 (Arezzo), 115 (Città di Castello), 121 (Montepulciano), 123 (Perugia). Estratto da Contributi prel. alla realiz. della Carta Neotettonica d'Italia. Pubbl. n.356 del Prog. Final. Geod., 1025-1033.

- Boccaletti M., Coli M. (a cura di): “Carta Strutturale dell’Appennino Settentrionale” scala 1:250.000. CNR, Progetto Finalizzato Geodinamica – 1982
- Boccaletti M. e Coli M. (1983) - La tettonica della Toscana: assetto ed evoluzione. Mem. Soc. Geol. It., 25, 51-62.
- Bortolotti V. (1962) - Contributo alla conoscenza della stratigrafia della Serie Pietraforte-Alberese. Boll.Soc. Geol. It., LXXXI, 225-304.
- Boselli L., Francini G., Sbragi E.: “Studi Geologici di Supporto alla Revisione del PRG del Comune di Arezzo” – 1987
- Casagli N. “Fenomeni Franosi” Dispensa del Seminario del prof. Università degli Studi di Firenze anno Accademico 1996 – 97
- Chiarini R., “Deviazione del torrente Castro nel tratto interrato che attraversa il centro urbano di Arezzo e realizzazione di un sistema di trasporto pubblico di tipo integrato sottosuolo – superficie (TR.I.S.S.) – studio di fattibilità – marzo 2002
- Coli M. (1992) - Tettonica. Assetto generale. In: Appennino Tosco-Emiliano. Guide Geol. Reg., Soc. Geol. It., 4, 54-56.
- De Giuli C. (1983) - Aspetti paleontologici della successione del Valdarno Superiore e del bacino di Arezzo. In: I depositi fluvio-lacustri del Valdarno Superiore. Centro Studi Geol. App., Centro 2P Firenze. 19-23.
- Francalanci P., Gabbani G., Neroni E., Pranzino G., “Ricostruzione dei Depositi Alluvionali del Valdarno Superiore Aretino “ – atti Soc. Tosc. C. Nat., Mem., serie A, 95 (1988) pagg. 185 – 201
- "Guide Geologiche Regionali" 12 itinerari Appennino Tosco-Emiliano Dipartimento di Scienze della Terra dell’Università di Firenze BE-MA editrice- edizione gennaio 1994
- HEC RAS User’s Manual– US Army Corps of Engineers
- HEC RAS Hydraulic Reference Manual – US Army Corps of Engineers

- Linee guida per la progettazione delle casse di laminazione Autorità di Bacino del fiume Arno
- Maione U., Le piene fluviali – appunti di idrologia La Goliardica Pavese
- Marchi E., Rubatta A. – Meccanica dei fluidi UTET
- Monnanni R., Pancini P., Piangoloni A. (1994) - Acque Superficiali. In: Relazione sullo stato dell'ambiente nel Comune di Arezzo. Edito a cura di "Ufficio Ambiente Comune di Arezzo"., 1, 37-53.
- Pancini P., Pedone A. (1998) - Acque Superficiali e Sotterranee. In: Stato dell'ambiente del Comune di Arezzo. Edito a cura di "Ufficio Ambiente Comune di Arezzo"., 2, 34-56.
- Pandeli E., Aruta G., Lithostratigraphy of the M.cervarola – M. Falterona Fm. between Arezzo and Trasimeno Lake (Tuscan – Umbria, Northern Apennines, Italy) – Giornale di Geologia, ser. 3a vol. 57/1-2, 1995, pp.131-157
- Pedone A. (1994) - Acque sotterranee. In: Relazione sullo stato dell'ambiente nel Comune di Arezzo. Edito a cura di "Ufficio Ambiente Comune di Arezzo"., 1, 59-77.
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Arezzo
- “Rapporto sullo Stato dell’Ambiente della Provincia di Arezzo” Regione Toscana – Provincia di Arezzo – dicembre 1999
- “Rapporto sullo stato delle acque dei principali fiumi in Toscana” Regione Toscana – ARPAT– dicembre 2001
- “Stato dell’Ambiente del Comune di Arezzo” a cura del Comune di Arezzo Ass. alla qualità ambientale e ai servizi tecnologici – anno 1998
- Servizio Geologico d’Italia: “Carta Geologica d’Italia: FOGLI 114 – 115 – scala 1:100.000”
- Società Geologica Italiana ““Guide Geologiche Regionali - Appennino Tosco-Emiliano” – 1992