



Provincia di Pistoia
COMUNE DI QUARRATA

**STUDI GEOLOGICO
AMBIENTALI**

Piano Regolatore Generale
PIANO STRUTTURALE

**C - Rilievi Geologici
e zonazione di pericolosità**

Il Sindaco
Stefano Marini
L'Assessore all'Urbanistica
Marcello Bracali

RELAZIONE TECNICA

Gruppo di Progettazione

Prof. Arch. Giuseppe Cinà, Progettista incaricato

Ufficio del Piano

Arch. Nicola Giuntoli, geom. Piero Bracali

Consulenti

Ing. Gianfranco Biagini, Dott. Geol. Gaddo Mannori
Studi idraulici

Dott. Geol. Ferruccio Capecchi, Dott. Geol. Gaddo Mannori
Studi geologico-ambientali

Arch. Pierfrancesco Ghelardini
Evoluzione storica degli insediamenti

Arch. Giuliano Giovannelli
Stato di attuazione del vigente P.R.G.

Dott. Agr. Elisabetta Norci
Aspetti agricoli e ambientali del territorio rurale

Dott. Luciano Pallini
Prospettive dell'Economia

Prof. Ing. Giuseppe Trombino
Inquadramenti normativi

Il Segretario generale
Dott. Nicola Soreca
Il Garante per l'informazione
M. Teresa Giacomelli

Data

INDICE

| | |
|---|----------------|
| 1 – SCOPO DELL’INCARICO E GRUPPO DI LAVORO | pag. 1 |
| 2 – RIFERIMENTI ALLA NORMATIVA | pag. 2 |
| 3 – ORGANIZZAZIONE GENERALE DELLO STUDIO ASSOCIATO | pag. 3 |
| 4 – RILIEVI GEOLOGICI, GEOMORFOLOGICI, IDROGEOLOGICI E ZONAZIONE DI PERICOLOSITÀ | pag. 5 |
| 4.1 – Carta geolitologica con indicazioni litotecniche | pag. 5 |
| 4.2 – Carta geomorfologica | pag. 10 |
| 4.3 – Carta dell’acclività dei versanti | pag. 13 |
| 4.4 – Carta della permeabilità | pag. 15 |
| 4.5 – Carta delle isofreatiche e aree idonee per l’incremento della risorsa idrica | pag. 19 |
| 4.5.1 – Gli acquiferi nel territorio di pianura | pag. 19 |
| 4.5.2 – Gli acquiferi nelle zone di collina | pag. 22 |
| 4.5.3 – Aree idonee per l’incremento della risorsa idrica | pag. 22 |
| 4.6 – Carta della pericolosità per fattori geomorfologici | pag. 24 |
| 4.6.1 – Effetti sismici locali | pag. 29 |
| 4.7 – Carta della pericolosità per fattori idraulici | pag. 30 |
| 4.8 – Carta delle ubicazioni delle indagini geognostiche | pag. 34 |

COMUNE DI QUARRATA

STUDI GEOLOGICO AMBIENTALI DI CORREDO AL PIANO STRUTTURALE

Rilievi geologici e zonazioni di pericolosità (DCRT n° 94/85 e n° 12/00)

=====

1 - SCOPO DELL'INCARICO E GRUPPO DI LAVORO

Il Comune di Quarrata, volendo procedere alla elaborazione del Piano strutturale, ha promosso, ai sensi della normativa vigente, lo studio delle caratteristiche geomorfologiche del territorio comunale, e la raccolta dei dati utili per la formazione di un Sistema Informativo Territoriale. Con deliberazione G.C. n. 199 del 25.07.2000, l'Amministrazione Comunale affidava al dott. geol. Ferruccio Capecchi dello Studio Associato G.T.I. ed al dott. geol. Gaddo Mannori dello Studio Mannori e Burchietti geologi associati l'incarico per "la redazione degli studi geologico-ambientali di supporto al Piano strutturale".

La complessità dei temi affrontati su un territorio molto vasto ha comportato il ricorso a diverse competenze. In particolare il dott. geol. Mauro Chessa ha collaborato per il rilievo geolitologico e la fotointerpretazione geomorfologica, il dott. geol. Gianfranco Bernardi per le verifiche in campagna e l'elaborazione della *Carta dell'acclività*, la dott.ssa Gabriella Burchietti per la restituzione cartografica e il progetto di informatizzazione. Hanno fornito un contributo indispensabile i tecnici dell'Ufficio comunale del Piano arch. Nicola Giuntoli e geom. Piero Bracali con i quali sono state discusse tutte le fasi del lavoro, nonché il Geom. Giorgio Innocenti dell'Ufficio tecnico del Comune, soprattutto per quanto riguarda la raccolta dei dati relativi alle reti di

distribuzione dei servizi principali. L'intero lavoro è stato svolto con la continua reciproca consultazione con il professionista incaricato della redazione del Piano Strutturale, Prof. Arch. Giuseppe Cinà e gli altri tecnici componenti il gruppo di lavoro.

Le metodiche adottate, omogeneizzando dati già esistenti e rilievi originali, hanno permesso di ricostruire un quadro completo dei rischi geologici cui è soggetto il territorio comunale e di raccogliere e organizzare una massa imponente di dati di vario genere che formano un quadro molto dettagliato della situazione ambientale del territorio comunale.

2 - RIFERIMENTO ALLA NORMATIVA

Lo studio effettuato fa riferimento alla deliberazione Regionale n.94 del 12 Febbraio 1985 ed alla L.R. n° 5 del 16 Gennaio 1995.

La deliberazione 94/85 detta le norme attuative della L.R. 17 aprile 1984 n. 21 "per la formazione e l'adeguamento degli strumenti urbanistici ai fini della prevenzione del rischio sismico". Con questo strumento legislativo la Regione Toscana ha fornito una serie di indicazioni tecniche e metodologiche, che traggono origine sia da leggi nazionali, sia dalle esperienze maturate negli ambiti della ricerca scientifica e nelle conclusioni del Progetto finalizzato "Geodinamica". In particolare la normativa regionale fa diretto riferimento all'art. 20 della Legge 10 dicembre 1981 n. 741 ai fini della prevenzione del rischio sismico per i comuni classificati sismici ai sensi della Legge 2.2.1974 n. 64 e successive modificazioni.

Infine, attraverso l'applicazione della citata direttiva n 94, trovano specifiche indicazioni operative i criteri contenuti al punto H del D.M. 11.03.88 circa la fattibilità geotecnica su grandi aree.

La L.R. 5/95 e le deliberazioni e circolari applicative dettano norme per la pianificazione territoriale. Impone, tra l'altro, ad ogni soggetto pianificatore (province e comuni) l'elaborazione di un sistema informativo territoriale da cui risulti la situazione ambientale attuale e di progetto. In particolare la D.G.R.T. n° 1541 del 14 dicembre 1998 indica le procedure per la raccolta e la sistemazione dei dati necessari per la formazione del quadro ambientale e per la "Valutazione degli effetti ambientali".

3 – ORGANIZZAZIONE GENERALE DELLO STUDIO

Lo studio è stato suddiviso in due parti. La prima riguarda l'elaborazione dei documenti richiesti dalle DCRT 94/85 e 12/00 e comprende la relazione tecnica e le carte contraddistinte con la lettera "C":

| | |
|------------|---|
| C: | Relazione tecnica |
| TAV. C1: | Carta geolitologica con indicazioni litotecniche |
| TAV. C2: | Carta geomorfologica |
| TAV. C3: | Carta dell'acclività |
| TAV. C4: | Carta della permeabilità |
| TAV. C5: | Isofreatiche ed aree idonee per la ricerca idrica |
| TAV. C6.1: | Carta della pericolosità per fattori geomorfologici |
| TAV. C6.2: | Carta della pericolosità per fattori idraulici |
| TAV. C7: | Carta delle ubicazioni delle indagini geognostiche |

La seconda parte si riferisce ai documenti relativi allo "Stato dell'ambiente del Comune di Quarrata" e contiene gli elementi per la valutazione degli effetti ambientali: Sono gli elaborati contraddistinti con la lettera "F":

| | |
|---------|--|
| F | Stato dell'ambiente del Comune di Quarrata. Elementi per la valutazione degli effetti ambientali |
| Tav. F1 | L'acqua |
| Tav. F2 | Lo smaltimento |
| Tav. F3 | Pluviometria |
| Tav. F4 | Termometria |

Tav. F5 L'energia
Tav. F6 Vulnerabilità delle acque sotterranee

Le carte ed il relativo testo della seconda parte sono stati recepiti, unitamente ai contributi di altre competenze, nel volume contenente gli Elementi per la Valutazione degli Effetti Ambientali.

Le metodologie utilizzate per il rilievo, l'elaborazione e la restituzione cartografica di ogni tematismo sono illustrate nei capitoli in cui vengono descritte le singole tavole.

I rilievi sul terreno sono stati eseguiti in scala 1:5.000 e restituiti su base cartografica 1:10.000, utilizzando la cartografia più aggiornata della Regione Toscana.

Tutti i dati rilevati sono forniti su CD-ROM, utilizzando il programma ArcView 3.1 in un progetto denominato PS-QUARRATA. L'informatizzazione dell'intero lavoro permette di stampare ogni elaborato alla scala desiderata e consente soprattutto l'aggiornamento in tempo reale dei dati.

4 - RILIEVI GEOLOGICI, GEOMORFOLOGICI, IDROGEOLOGICI E ZONAZIONI DI PERICOLOSITA' (DCRT n° 94/85 e 12/00)

Le carte tematiche in forma digitale sono autosufficienti, nel senso che contengono legende che compaiono a comando. Tuttavia si è ritenuto opportuno redigere queste

brevi note illustrative che hanno i seguenti scopi principali:

- elencare le fonti da cui derivano i dati presentati
- indicare le procedure adottate per i rilievi e l'elaborazione dei dati
- segnalare la completezza ed il grado di attendibilità dei dati
- facilitare l'utente nell'estrazione dei diversi tematismi

4.1 – CARTA GEOLITOLOGICA CON INDICAZIONI LITOTECNICHE (TAV. C.1)

In questa tavola le rocce ed i terreni affioranti nel territorio comunale sono stati suddivisi secondo un criterio prevalentemente litologico, privilegiando cioè gli aspetti composizionali su quelli cronologici e stratigrafici. I rilievi geologici precedenti risalgono al 1981 con la Carta Geologica e Geomorfologica in scala 1:25.000 della Provincia di Pistoia (Nardi et al. 1981). Dato il dettaglio richiesto per il presente studio è stato necessario procedere ad un rilievo ex-novo in scala 1:5.000; i terreni detritici, data la loro importanza in tutte le dinamiche idrogeologiche, sono stati analizzati con particolare cura e suddivisi in cinque diverse categorie in base alla loro composizione litologica ed ai fenomeni deposizionali che li hanno generati.

Nella legenda della Carta inoltre i terreni rilevati nel territorio comunale sono stati classificati in tre categorie in base alle caratteristiche litotecniche medie (caratteristiche Scadenti, Medie, Buone); la valutazione, in questa fase, si è basata su caratteri qualitativi rimandando ai successivi studi per il Regolamento Urbanistico l'analisi di dettaglio ottenuta dai dati sulle indagini di sottosuolo in possesso dell'Amministrazione. Come si vede dallo schema riportato nella tavola C1 sono stati classificati come francamente "scadenti" i soli Depositi di frana in evoluzione; caratteristiche intermedie fra "scadenti e "medie" sono state attribuite a: Alluvioni recenti, Depositi di colmata, Depositi detritici eluvio colluviali, Depositi lacustri e Complesso di Base; i Depositi alluvio-colluviali sono state inseriti nella classe "medie" ed infine alla Formazione di Monte Morello e al Macigno sono state attribuite "buone" caratteristiche litotecniche.

Si fornisce una breve descrizione delle singole unità litologiche distinte nella carta.

Macigno

Affiora al di sopra dei 200-250 metri lungo tutto il limite sud-occidentale del territorio comunale. Litologicamente è composto da una alternanza di strati di arenarie a grana da media a grossolana e di strati sottili di siltiti; talora sono presenti intervalli di di siltiti e argilliti ma con spessori limitati, non superiori ad una decina di metri.

Le arenarie, molto compatte, ben cementate sono predominanti rispetto alle altre componenti litologiche, con strati di spessore in genere non superiore ad un metro; strati di arenaria a grana grossolana di potenza anche superiore al metro sono presenti come intercalazioni, talvolta con frequenza ritmica evidente.

Età: Oligocene Superiore.

Complesso Argillitico

Affiora estesamente in gran parte dell'area collinare, si tratta di una formazione con grande prevalenza di argilliti nelle quali sono inglobati irregolarmente blocchi e spezzoni di strato di arenarie, marne e calcareniti. Il Complesso di Argillitico è stratigraficamente sottostante al Calcarea Alberese e la sua giacitura è tettonicamente molto disturbata tanto che raramente è riconoscibile la stratificazione originaria. Le argilliti presentano grado di alterazione molto elevato; in aree anche molto estese e per spessori notevoli sono trasformate in una massa argillosa di consistenza molto scarsa.

Età Cretaceo Superiore – Eocene Medio

Calcarea Alberese

Affiora in lembi di limitata estensione nell'area collinare; si tratta di un'alternanza di marne, calcari marnosi, calcisiltiti e calcareniti di colore biancastro; lo spessore degli strati varia da pochi centimetri ad alcuni metri. I naturali fenomeni di dissoluzione chimica da parte delle acque piovane e di circolazione che attaccano le litologie calcaree

di questa formazione sono responsabili del limitato spessore dei suoli generalmente presenti al di sopra del substrato roccioso.

Età: Eocene Medio-Superiore

Argille e sabbie lacustri

Si tratta di depositi di origine lacustre e fluvio-lacustre di età Villafranchiana. Attualmente affiorano soltanto in alcune zone sui rilievi pedecollinari ma sono presenti anche in tutto il territorio di pianura al di sotto della copertura alluvionale recente. Lo spessore massimo dei sedimenti lacustri, verificato con sondaggi profondi eseguiti in passato nell'area della Ferruccia, è di circa 380 metri. Da un punto di vista litologico sono costituiti da sabbie argillose generalmente ad alto grado di addensamento e da argille limose spesso sovraconsolidate, con ciottoli sparsi.

Età: Quaternario (Villafranchiano superiore)

Depositi alluvio-colluviali

Sono presenti nelle zone di raccordo fra il piede dei versanti e le aree di fondovalle; in questi ambienti deposizionali i depositi presentano elevata eterogeneità litologica essendo costituiti in parte da depositi di versante (clasti a spigoli vivi scarsamente classati) ed in parte da sabbie e ciottoli alluvionali.

Età: Quaternario

Depositi detritici eluvio-colluviali

Su tutte le formazioni rocciose che costituiscono il substrato è presente una copertura originata dall'alterazione in situ dello stesso substrato e/o da modesti fenomeni di trasporto ad opera di acque di ruscellamento. Questa copertura è stata cartografata quando il suo spessore è stato stimato superiore a 2 metri. Nelle zone in cui il substrato è costituito dalle Arenarie Macigno i depositi detritici sono costituiti da sabbie limose con numerosi frammenti arenacei di dimensioni estremamente variabili; in quelle con substrato argillitico sono composti in prevalenza da argille più o meno limose; in

presenza di Alberese infine prevalgono i clasti calcarei e marnosi in scarsa matrice limosa.

Età: Quaternario

Depositi alluvionali recenti

Costituiscono la litologia prevalente del territorio di pianura con uno spessore massimo intorno a 40 metri nelle zone centrali della pianura. Si tratta di depositi litologicamente eterogenei, comprendenti tutti i termini fra le argille e i ciottoli; nell'area di Quarrata, distante dallo sbocco in pianura di immissari di dimensioni e portata consistente (Ombrone, Bisenzio, Agna) prevalgono generalmente i depositi a granulometria fine costituiti prevalentemente da argille e limi e subordinatamente da sabbie. Lenti di ghiaia e ciottoli sono irregolarmente distribuite nella matrice fine e hanno spessore ed estensione areale limitati. Depositi alluvionali si rilevano anche nei fondovalle dei corsi d'acqua nel territorio collinare. In questi casi si tratta di fasce ristrette, praticamente corrispondenti all'alveo fluviale, costituiti da sedimenti più grossolani (ciottoli e ghiaia).

Età: Quaternario

Depositi di colmata

In alcuni casi particolari la deposizione dei terreni alluvionali è stata condizionata da barriere morfologiche costituite dagli argini dei corsi d'acqua o da ciglionature artificiali. Questi particolari depositi alluvionali sono stati segnalati con apposita simbologia. A titolo di esempio segnaliamo i depositi in destra del torrente Stella nella zona di Campiglio – Santonovo e quelli a ridosso del muro del Barco Reale Mediceo nei pressi di Villa La Magia. Dal punto di vista litologico si tratta in genere di sedimenti a granulometria fine (argille e limi) talora sottoconsolidati depositi nelle aree di ristagno delle acque basse.

Età: Quaternario

Depositi di frane in evoluzione

Si tratta di un piccolo numero di aree con limitata estensione (appena lo 0.3% dell'intero territorio) in cui sono stati riconosciuti movimenti gravitativi in atto o con possibilità di riattivazione. Il meccanismo con cui si verificano questi fenomeni è in genere quello di una coltre detritica superficiale dello spessore di qualche metro che si scolla dal substrato roccioso stratificato, in prevalenza a composizione argillitica.

Età: Quaternario

Analizzando la Carta litologica alla scala dell'intero Comune, si differenziano in modo evidente questi diversi scenari:

Ambiente pianura delle Alluvioni recenti ed attuali. Occupa circa la metà settentrionale del territorio del comune ed è solcato dai principali corsi d'acqua, (Ombrone e Stella) e dai fossi della bonifica settecentesca (Colecchio, Quadrelli); una complessa rete di fossi secondari invasa e smaltisce le acque basse. Si tratta di un ambiente fortemente antropizzato fin da epoche storiche attualmente sede di moderne attività produttive artigianali, industriali e agricole e delle principali infrastrutture viarie.

Ambiente pedemontano dei depositi lacustri e alluvio colluviali. E' una fascia compresa fra le quote di circa 40-90 m s.l.m. E' un ambiente posto ai margini degli insediamenti principali di pianura, interessato da un'attività prevalentemente agricola sviluppata in maniera moderna anche da aziende medio-grandi che si dedicano soprattutto alla coltura della vite e dell'olivo.

Ambiente di bassa collina del Complesso Argillitico. Occupa i primi rilievi collinari e si spinge fino a circa 200-250 metri di quota. Questa parte di territorio è caratterizzata da morfologie dolci dovute alla facile erodibilità delle litologie argillitiche del substrato. Le caratteristiche morfologiche hanno permesso la coltivazione a vite ed

olivo su terrazzamenti artificiali che nella zona pistoiese sono documentati fin dal XIV secolo. Attualmente questa zona rappresenta un'area con un elevato valore paesaggistico con un'agricoltura non “industrializzata” ancora in gran parte gestita a livello familiare spesso *part-time*.

Ambiente di alta collina del Macigno. Costituisce la parte alta del territorio comunale, oltre i 200-250 metri circa e comprende il crinale della dorsale del Montalbano. L'elevata resistenza all'alterazione delle arenarie di questa formazione fanno sì che la pendenza sia quasi ovunque superiore al 35%, tanto che l'utilizzo di questi terreni per pratiche agricole è sempre stato sporadico e limitato alla selvicoltura.

4.2 – CARTA GEOMORFOLOGICA (TAV. C2)

Gli elementi geomorfologici sono stati ricavati da fotointerpretazione utilizzando una copertura aerea presente sull'intero l'intero territorio comunale in scala 1:13.000 (~2100 metri di quota) risalente al 1989. Successivamente si è proceduto ad una verifica in campagna di tutte le forme individuate con la fotointerpretazione con particolare attenzione ai fenomeni che potevano maggiormente incidere sulla stabilità del territorio come, ad esempio, i corpi di frana, l'erosione diffusa o i movimenti di massa superficiali.

Di seguito vengono descritti in dettaglio i principali caratteri geomorfologici cartografati nella Tavola C2.

Corpo di frana in evoluzione

Si tratta dei depositi di frana segnalati anche nella Carta geolitologica di Tav. C1; come detto si tratta di un numero limitato di aree di piccola estensione in cui sono rilevabili indizi di movimenti gravitativi attivi o quiescenti. I movimenti sono prevalentemente traslazionali e più raramente roto-traslazionali complessi con superficie

di scivolamento piuttosto superficiali attestate in corrispondenza del limite coltre detritica/substrato roccioso.

Aree interessate da movimenti di massa superficiali

Nella maggior parte dei casi sono fenomeni gravitativi corticali, che interessano cioè limitati spessori di suolo, anche pochi decimetri di spessore; sono presenti quasi esclusivamente nel Complesso Argillitico in aree ad elevata pendenza o sulla testata degli impluvi.

Aree soggette ad erosione diffusa

Sono aree in cui, a causa dell'elevata pendenza e/o della scarsità di suolo per motivi litologici o colturali, i processi erosivi dovuti alle acque di ruscellamento producono effetti di denudazione del suolo. Nella maggior parte dei casi si tratta di aree con limitata estensione concentrate in prossimità di corsi d'acqua fortemente incisi.

Bordo di aree con processi morfologici in evoluzione

Limita verso monte porzioni di versante in cui sono attivi i processi erosivi dovuti alla progressiva incisione dei corsi d'acqua. In altre parole questa linea distingue quella parte di versante in cui si fanno sentire gli effetti del naturale approfondimento lungo le aste degli impluvi.

Alveo fluviale particolarmente inciso

Alcuni tratti di corsi d'acqua in territorio collinare, in corrispondenza delle aree a maggior acclività, risultano fortemente incisi; i versanti prospicienti questi tratti di corsi d'acqua denotano generalmente una maggiore predisposizione a forme di dissesto come l'erosione diffusa o i movimenti di massa.

Tracce di paleoalvei sepolti

Nel territorio di pianura è stato possibile individuare, mediante fotointerpretazione, alcuni probabili percorsi di antichi alvei abbandonati. La loro individuazione è possibile grazie ad evidenze morfologiche ed alla maggiore umidità del terreno che influenza il tipo di vegetazione presente nel soprasuolo.

Aree estrattive

Nel territorio di Quarrata sono presenti due cave utilizzate in modo saltuario ed altre sei ormai dismesse. Nel volume contenente gli *Elementi per la Valutazione degli Effetti Ambientali* è stata riportata per ciascuna cava una scheda con indicati le caratteristiche geologiche, le modalità di coltivazione, gli aspetti ambientali e le possibili tipologie di intervento in caso di ripristino. Le schede sono riprese da “*Indagine sulle potenzialità di recupero ambientale delle situazioni di degrado conseguenti l’attività estrattiva*” Territorio & Ambiente s.r.l. per conto dell’Amministrazione Provinciale.

Data la modesta estensione delle cave, la loro ubicazione e la ricolonizzazione da parte della vegetazione per la maggior parte di quelle inattive, l’impatto ambientale è nel complesso molto limitato; solamente in un caso (cava Ronchi) l’impatto è apprezzabile da una porzione del territorio di pianura.

La scarsa diffusione degli elementi geomorfologici che maggiormente incidono sulla stabilità dei versanti (frane, erosione diffusa, movimenti di massa etc.) denota una bassa propensione al dissesto del territorio nel suo complesso. Le aree soggette a processi morfologicamente degenerativi sono, come è naturale che sia, più frequenti nelle zone di affioramento del Complesso Argillitico, ma anche in corrispondenza di questa formazione risultano poco numerose e arealmente poco estese. A conferma di questo basterà ricordare che in un solo caso in tutto il territorio comunale, nell’area di via Asiago, alla periferia meridionale della città, un movimento franoso interessa delle abitazioni.

4.3 – CARTA DELL'ACCLIVITÀ DEI VERSANTI (TAV. C3)

Riporta la pendenza media dei versanti distinta nelle seguenti classi:

- classe 1: pendenze comprese fra 0 e 15 %
- classe 2: pendenze comprese fra 15 % e 25 %
- classe 3: pendenze comprese fra 25 % e 35 %
- classe 4: pendenza superiore al 35 %

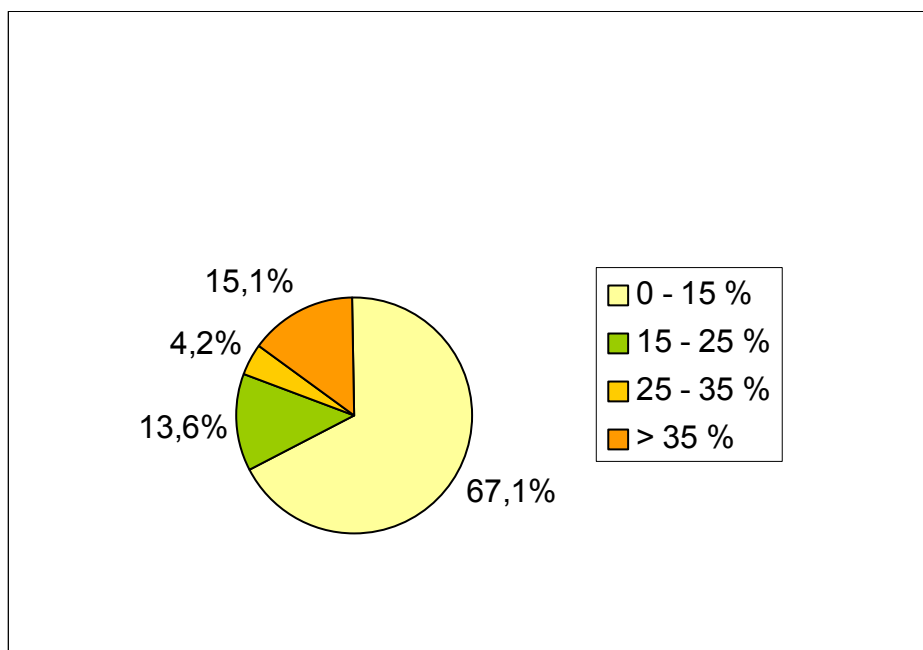
La scelta delle quattro classi è stata fatta nel rispetto delle indicazioni fornite dalla Deliberazione Regionale n° 94 de 12/02/85 che sottolinea l'importanza delle soglie del 15 % e del 25 % ai fini della valutazione della instabilità dinamica dovuta ad eventi sismici rispettivamente in condizioni di sottosaturazione e di saturazione del terreno.

La zonazione di acclività è stata fatta direttamente sulle Carte Tecniche Regionali in scala 1:5.000; in queste carte l'altimetria è rappresentata in maniera accurata mediante curve di livello con equidistanza di m 5. L'accuratezza delle carte ha permesso di raggiungere un dettaglio e un grado di approssimazione sicuramente più che soddisfacenti per i fini del presente studio.

Si rileva che la distribuzione delle classi di acclività è rigorosamente controllata dalla litologia: le aree a maggior acclività corrispondono agli affioramenti della formazione Macigno e del Calcere Alberese meno soggetti a fenomeni di erosione areale; le aree con acclività intermedia (da 15% a 25%) comprendono con buona approssimazione gli affioramenti del Complesso Argillitico, che per le sue caratteristiche litologiche risulta maggiormente erodibile, e tende quindi ad originare versanti poco acclivi.

Il grafico che segue illustra le percentuali delle classi di acclività rappresentate nella Tavola C3: quasi i due terzi del territorio sono compresi nella classe di acclività più bassa (0-15%), mentre solamente un 15% dell'intero Comune, corrispondente quasi totalmente alla zona altimetricamente più elevata, ricade nella classe a maggiore

acclività (>35%).



4.4 – PERMEABILITÀ (TAV. C4)

Questa carta contiene una zonizzazione della permeabilità dello strato più superficiale del terreno (20 - 30 metri di spessore) e costituisce un elemento di passaggio obbligato per la redazione della Carta della Vulnerabilità degli acquiferi, discussa nel volume contenente gli Elementi per la Valutazione degli Effetti Ambientali (Voce S3.2, Tav. F6). La permeabilità delle formazioni rocciose e dei terreni alluvionali costituisce infatti il parametro che più di altri fornisce indicazioni immediate sulle caratteristiche idrogeologiche dei terreni di sottosuolo, e risulta determinante per la valutazione della presenza e, eventualmente, del grado di protezione di un acquifero.

Il parametro "permeabilità" è di difficile determinazione. Le misure effettuate in laboratorio su campioni di terreno e le prove in sito forniscono dati puntuali che non possono essere estrapolati ad intere formazioni rocciose che affiorano per superfici

molto ampie e che hanno caratteristiche litologiche e strutturali rapidamente variabili in spazi brevi.

Non potendo quindi contare su dati provenienti da prove dirette, si è dovuto fare ricorso ad un criterio più complesso, basato sulla combinazione, nelle singole formazioni, di una serie di elementi macroscopici quali la porosità, la densità di fratturazione, la densità ed il tipo di carsismo, le caratteristiche strutturali che possono essere valutati direttamente sul terreno e/o ricavati dalla letteratura specifica relativa a zone anche diverse da quella in esame.

Per i sedimenti della pianura valutazioni importanti sulla permeabilità derivano dalla ricostruzione dettagliata della successione litostratigrafica dei sedimenti alluvionali fatta da Capecchi & Pranzini (1986) e dalla conoscenza delle modalità di formazione e riempimento del paleoinvasi lacustri della Toscana settentrionale. Per la distribuzione dei litotipi affioranti nel territorio studiato è stata utilizzata la Carta geolitologica di Tav. C1.

I criteri suddetti e le valutazioni effettuate, pur verificate alla luce di un'approfondita conoscenza del territorio, hanno permesso una zonazione di permeabilità di carattere soltanto qualitativo, con indicazione di massima delle caratteristiche idrogeologiche delle singole formazioni rocciose.

Le formazioni presenti nell'area studiata sono state classificate a seconda della loro permeabilità media, distinguendo permeabilità primaria e permeabilità secondaria. La permeabilità primaria è quella determinata dalla porosità in depositi alluvionali e detritici o comunque in tutti i tipi di sedimenti sciolti; la permeabilità secondaria è invece quella determinata da fratturazione in terreni litoidi.

Situazioni particolari e dati puntuali acquisiti durante studi specifici sul territorio, hanno permesso in alcuni casi di derogare da questa schematizzazione, permettendo un dettaglio più raffinato.

In particolare la permeabilità del territorio di pianura è stata ricostruita utilizzando anche i dati di una grande quantità di pozzi e sondaggi eseguiti per vari scopi negli ultimi trenta anni. Il numero molto elevato dei punti di controllo stratigrafico, distribuiti

in maniera sufficientemente uniforme su tutto il territorio di pianura, ha permesso di ricostruire con grande dettaglio la permeabilità dei sedimenti fino alla profondità di 20 - 30 metri dal piano campagna.

A scala regionale la situazione idrogeologica dell'intera pianura fra Pistoia e Firenze deriva direttamente dai processi geologici che hanno dato origine alla pianura alluvionale, formatasi, come noto, per il riempimento della depressione palustre che occupava all'inizio dell'era quaternaria l'intera zona compresa fra l'Appennino e la dorsale del Montalbano. L'antico invaso palustre si è colmato per l'apporto solido dei torrenti provenienti essenzialmente dal versante settentrionale della depressione, dove il rapido sollevamento della catena appenninica ha favorito una attività erosiva ancora oggi molto intensa. Ai margini settentrionali della pianura, in corrispondenza dello sbocco dei torrenti principali si sono così depositati grandi quantità di sedimenti grossolani che hanno formato i conoidi dei torrenti Ombrone, Agna e Bisenzio che costituiscono la caratteristica idrogeologica principale dell'intera pianura. Nella fascia centrale e meridionale della pianura, in cui rientra il territorio comunale di Quarrata, fossi e torrenti ormai con energia ridotta e quindi con apporto solido minore, hanno depositato sedimenti a granulometria fine, costituiti in prevalenza da sabbie fini, limi e argille più o meno limose, a permeabilità sempre più bassa via via che si procede verso la bassa pianura in direzione sud e sud-est.

E' riportata di seguito l'assegnazione alle varie classi di permeabilità delle singole formazioni geologiche distinte nella Carta geolitologica di Tav.C1

Rocce a permeabilità molto scarsa

PERMEABILITÀ PRIMARIA

PERMEABILITÀ SECONDARIA

Classe I

- Complesso Argillitico

Rocce a permeabilità scarsa

PERMEABILITÀ PRIMARIA

PERMEABILITÀ SECONDARIA

Classe 2

- Depositi alluvionali

recenti di bassa pianura

Rocce a permeabilità media

PERMEABILITÀ PRIMARIA

Classe 3

- Depositi di frana
- Depositi alluvionali recenti di media pianura

PERMEABILITÀ SECONDARIA

Classe III

- Calcare Alberese
- Macigno

Rocce a permeabilità medio-alta

PERMEABILITÀ PRIMARIA

Classe 4

- Detriti di falda

PERMEABILITÀ SECONDARIA

Classe IV

Rocce a permeabilità elevata

PERMEABILITÀ PRIMARIA

Classe 5

- Depositi alluvionali recenti di conoide

PERMEABILITÀ SECONDARIA

Classe V

Come si vede dall'analisi della Carta il territorio di pianura è prevalentemente caratterizzato da permeabilità da bassa a medio bassa; solamente in una limitata fascia in prossimità dell'abitato di Casini si hanno valori di permeabilità molto elevata, probabilmente in corrispondenza di un paleoalveo del Torrente Ombrone.

Nella maggior parte del territorio collinare affiorano formazioni rocciose caratterizzate da permeabilità secondaria per fratturazione. Definire con sufficiente attendibilità il grado di permeabilità secondaria di un'area costituisce un problema di notevole complessità in quanto occorre acquisire una serie di parametri (composizione litologica, densità di fratturazione, presenza di grandi dislocazioni tettoniche e loro andamento in profondità) di non facile valutazione con le sole osservazioni di superficie e spesso variabili in spazi molto brevi.

L'inserimento delle singole formazioni rocciose nelle varie classi di permeabilità si è basato sulla conoscenza dettagliata della composizione litologica e delle caratteristiche strutturali dell'intero territorio provinciale e sull'esame della densità e della portata delle sorgenti.

In sintesi, dall'analisi della parte collinare della carta di permeabilità si osserva:

- le aree a permeabilità primaria sono rappresentate dai limitati affioramenti di depositi fluviali di fondo valle e da quelli detritici di versante.
- la classe di permeabilità medio-alta per fratturazione (Classe III) è riferita quasi esclusivamente alla formazione del Macigno che costituisce la parte sommitale della dorsale del Montalbano. La densità molto elevata di sorgenti, alcune delle quali di portata consistente, che scaturiscono da affioramenti del Macigno ed alcuni pozzi profondi recentemente perforati con buoni risultati indicano che le aree di affioramento di questa formazione rivestono un certo interesse per la ricerca di falde idriche profonde. Sono stati inseriti in questa classe anche gli affioramenti di Calcere Alberese presenti sul versante del Montalbano.
- Nella restante porzione di territorio collinare affiora estesamente il Complesso Argillitico, a cui è stata assegnata la classe di permeabilità per fratturazione molto scarsa (Classe I) per la plasticità delle argilliti che lo compongono.

4.5 – CARTA DELLE ISOFREATICHE E AREE IDONEE PER L'INCREMENTO DELLA RISORSA IDRICA (TAV. C5)

4.5.1 - Gli acquiferi nel territorio di pianura

La pianura di Quarrata costituisce una porzione della fascia meridionale della più ampia pianura del Medio Valdarno. Questa rappresenta l'evoluzione del bacino fluviolacustre formatosi nel Pleistocene inferiore e tuttora attivo tettonicamente. La depressione è stata riempita, man mano che si approfondiva, da sedimenti che raggiungono lo spessore massimo di 600 metri nell'area di Campi Bisenzio.

Sotto la pianura, il substrato roccioso prelacustre si trova ad una profondità massima di 350-400 metri al confine nord del comune. I pochi pozzi che hanno raggiunto questo substrato indicano la presenza di formazioni appartenenti alle Unità Liguri, con prevalenza di rocce argillitiche e di calcari tipo Alberese.

I numerosi dati di sottosuolo disponibili hanno consentito una buona ricostruzione dell'evoluzione sedimentaria (Capecchi e al., 1976 a; Capecchi e Pranzini, 1986).

La pianura compresa fra Pistoia e Firenze si è formata per il colmamento di un bacino palustre per subsidenza delle zone di retroarco appenninico. In una prima fase il riempimento è avvenuto ad opera di materiali fini, limi ed argille in prevalenza, con sporadici apporti di materiali grossolani (ghiaie e sabbie). Nell'ultima fase (Pleistocene Superiore) l'apporto sedimentario, assai consistente nelle fasi interglaciali, prevalse sulla subsidenza con distribuzione di sedimenti grossolani in tutto il bacino, fino al raggiungere il completo colmamento del paleo invaso; solo nelle aree più lontane dai principali corsi d'acqua rimasero specchi palustri la cui bonifica, iniziata in epoche antiche, proseguita nel periodo granducale, è ancora in atto ad opera dei Consorzi di Bonifica.

Studi di carattere regionale hanno dimostrato che gli immissari principali che hanno contribuito in modo determinante del paleo invaso provenivano dalle alture settentrionali della depressione dove un'intensa attività tettonica favoriva il sollevamento della dorsale appenninica e quindi l'attività erosiva.

Nella zona di Quarrata, non essendo presenti immissari del bacino di importanza significativa, non sono presenti depositi grossolani di delta conoide. Gli acquiferi sono quindi costituiti da lenti sabbiose e ghiaiose intercalate in maniera più o meno irregolare nella successione palustre lacustre. I corsi d'acqua più importanti che attraversano il territorio comunale (torrenti Ombrone e Stella) sono il risultato di deviazioni e rettifiche avvenute per lo più nel periodo comunale e nel XVIII secolo: sono in pratica dei canali artificiali privi di subalveo naturale. Ne consegue che anche nelle fasce adiacenti ai corsi d'acqua non sono ipotizzabili spessori consistenti di materiali porosi. Acquiferi di un certo interesse possono essere presenti in fasce limitate corrispondenti a paleovalle soprattutto del torrente Ombrone.

La superficie della falda rappresentata dalle isofreatiche della Carta è stata ripresa dallo studio di Gargini & Pranzini 1995 in cui è stata ricostruita la superficie freatica dell'intera pianura Pistoia Firenze mediante misure di livello idrico in 400 pozzi eseguite in due soli giorni nel maggio 1992, ovvero in situazione di morbida. I pozzi sono stati scelti con criteri geostatistici sulla base di oltre 2000 censiti presso l'archivio del

Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze ed utilizzati per varie campagne freaticometriche in anni precedenti.

La precedente ricostruzione della superficie freatica risale al 1978. A distanza di 14 anni la superficie freatica ricostruita appare di poco diversa da quella dell'aprile 1978. Questo mentre da un lato indica che gli acquiferi della pianura sono sfruttati ad un ritmo compatibile con la ricarica naturale, ci permette di confermare la validità della ricostruzione freatica presentata: la situazione della superficie freatica in questa porzione della pianura, pur subendo naturali oscillazioni stagionali, è sostanzialmente costante nel corso degli anni.

Analizzando la superficie freatica possiamo rilevare i seguenti elementi principali, relativi al territorio comunale di Quarrata:

- Il flusso delle acque sotterranee segue a grandi linee quello dell'idrografia superficiale, con direzione dai rilievi circostanti la pianura verso il centro e quindi verso sud-est.
- Le principali aree di alimentazione della falda, evidenziate dalla morfologia a filetti divergenti della superficie freatica sono al di fuori del territorio di Quarrata; corrispondono ai conoidi dell'Ombrone e dell'Agna.
- Il torrente Ombrone alimenta la falda dalla zona di Pistoia al confine con il territorio comunale di Quarrata e in un breve tratto all'altezza di Caserana, subito dopo la confluenza con il Calice. Per il resto (dalle località di Barba e Caserana) le acque dell'Ombrone sembrano essere in equilibrio con le acque di falda.
- Il torrente Stella ed i corsi d'acqua minori della pianura non sono in connessione idraulica con le acque sotterranee. La cosa è perfettamente plausibile in quanto, come detto, si tratta di corsi d'acqua artificiali, privi di subalveo.
- I torrenti che scendono dal Montalbano non influenzano in maniera significativa la superficie freatica, probabilmente per la bassa permeabilità dei sedimenti alluvionali.

- Un evidente asse di drenaggio della falda si individua nella fascia di pianura compresa fra l'Ombrone e le colline del Montalbano. L'asse di drenaggio, che raccoglie le acque che si infiltrano dall'alveo dell'Ombrone e quelle che provengono dai rilievi del Montalbano, termina in una depressione presso la località Casini, probabilmente determinata dall'emungimento dei pozzi dell'acquedotto pubblico ubicati nella zona di via Larga.
- Il gradiente idraulico, piuttosto alto nelle zone di ricarica della falda (1-3%) scende fino a 0,25% nella pianura di Quarrata, probabilmente per effetto della bassa permeabilità dei sedimenti, che determina una specie di ristagno delle acque sotterranee; qui il livello freatico è molto prossimo alla superficie topografica e addirittura la falda affiora in qualche punto nella stagione delle piogge. Il gradiente idraulico risulta basso anche nella fascia a ridosso del Montalbano, per la mancanza, da questo lato di una consistente alimentazione.

4.5.2 - Gli acquiferi nelle zone di collina

Gli acquiferi delle zone collinari sono contenuti nelle formazioni rocciose che in pianura costituiscono il substrato dei complessi alluvionali recenti. Hanno per questo caratteristiche molto diverse dagli acquiferi di pianura contenuti nei sedimenti alluvionali.

Questo tipo di acquifero è caratterizzato da permeabilità secondaria per fratturazione e per carsismo: l'acqua, cioè, circola nelle cavità e/o nelle fratture delle rocce e un intervallo può essere più o meno "acquifero" a seconda della densità di cavità, di faglie e di fratture presenti.

L'individuazione di acquiferi di questo genere è molto difficile e comporta conoscenze dettagliate della struttura geologica della zona e degli sforzi tettonici cui le formazioni rocciose sono state soggette nella loro storia geologica e richiede criteri di analisi sofisticati.

4.5.3 - Aree idonee per l'incremento della risorsa idrica

Nella carta della Tav. C5 sono state indicate le aree che i dati attualmente a disposizione indicano più idonee per la ricerca di acqua sotterranea o di siti adatti ad invasi di acque superficiali.

Per quanto riguarda le acque di sottosuolo, l'indicazione serve per ricerche di acqua ad uso idropotabile pubblico, cioè per punti di captazione (pozzi) capaci di alimentare acquedotti pubblici con continuità e con portate significative.

Aree idonee per ricerca di acque sotterranee superficiali

Sono quelle aree che i dati attualmente disponibili indicano come più idonee per organizzare una ricerca negli acquiferi contenuti nei depositi alluvionali entro la profondità di m 50 dal piano campagna.

L'individuazione delle zone si è basata sui dati che emergono dalla Carta delle Isofreatiche, e da notizie raccolte sul posto relative alla presenza di pozzi privati e pubblici da tempo in funzione.

E' stata individuata una sola zona, al limite sud-est del Comune, nei pressi di Caserana. In questa zona le curve isofreatiche indicano una alimentazione diretta della falda da parte dell'Ombrone e i pochi dati di sottosuolo confermano la possibile presenza di ristrette fasce di sedimenti a granulometria grossolana probabilmente collegati a paleovalvei del corso d'acqua.

Non si hanno dati certi sulla produttività dei pozzi esistenti nella zona; si ritiene ragionevole una produttività dell'ordine di 100-150 l/min. C'è infine da segnalare che esiste la possibilità che le acque contenute in questo tipo di acquiferi abbia un contenuto di ferro e manganese superiore alla norma; la probabilità di reperire acque contenenti forti percentuali di questi elementi cresce con la profondità degli acquiferi.

Aree idonee per ricerca di acque sotterranee superficiali

Aree per la ricerca di acquiferi nel substrato stratificato a profondità comprese fra m 150 e 250. Sono prevedibili portate massime di 200÷400 l/min per ogni pozzo di acqua con buone qualità e contenuto salino limitato.

Come detto, la ricerca e lo sfruttamento di questo tipo di acquiferi costituisce un notevole impegno progettuale ed economico. L'individuazione delle zone idonee è stata fatta sulla base dei pozzi profondi esistenti nell'area di Quarrata e tenendo conto delle principali strutture geologiche del Montalbano.

Sono state indicate due zone: una nei calcari tipo alberese al di sotto della copertura fluvio-lacustre nella fascia pedemontana nei pressi della città di Quarrata, l'altra nelle arenarie Macigno nella parte alta del Montalbano.

Aree idonee per ubicazioni di invasi

Sono state ritenute idonee a questo scopo le aree pedemontane dove affiorano formazioni rocciose praticamente impermeabili che possono garantire una sufficiente tenuta dell'invaso.

4.6 – CARTA DELLA PERICOLOSITÀ PER FATTORI GEOMORFOLOGICI (TAV. C6.1)

Questo elaborato rappresenta la carta finale ricavata sintetizzando tutti i dati analitici riportati dagli elaborati fin qui descritti (carte geologica, geomorfologica e dell'acclività).

a - Fattori di rischio e loro peso

Nella carta di Tav. C 6.1 è rappresentata la zonazione del territorio collinare sulla base della pericolosità per rischio dovuto a fattori morfologici, litologici, di acclività e per effetti sismici locali.

Il lavoro di sintesi ha comportato la necessità di attribuire un peso ai vari fattori di rischio. A questo proposito si osserva:

- Per quanto riguarda la morfologia, il rischio maggiore è stato ovviamente attribuito alle aree con frane attive; le aree con forme riferibili a fenomeni di erosione diffusa e di movimenti di massa sono state considerate con un grado di pericolosità inferiore.
- Per quanto riguarda la litologia, il Complesso Argillitico è stato considerato il tipo litologico più predisposto ai dissesti. Questo tipo litologico forma spesso versanti in equilibrio precario; sono spesso sufficienti piccole alterazioni morfologiche indotte da interventi anche modesti o piccole variazioni nel regime e/o nella distribuzione delle acque superficiali perché si inneschino movimenti gravitativi magari superficiali, ma di notevole estensione. I depositi alluvionali, le argille e sabbie lacustri e i depositi di colmata sono stati invece privilegiati in funzione della loro bassa pendenza intrinseca.
- I rischi dovuti alle pendenze dei versanti non creano problemi di interpretazione. E' chiaro che il grado di rischio aumenta dalla classe 1 alla classe 4 con l'aumentare dell'acclività.
- Le condizioni litologiche e morfologiche che possono incrementare le sollecitazioni o gli effetti sismici saranno discussi nel paragrafo successivo. Fin d'ora possiamo anticipare che non esistono situazioni di criticità sismica in grado di far aumentare la pericolosità di un'area definita con i criteri litologici, morfologici e di acclività sopra esposti.

b - Criteri di zonazione della pericolosità

Si riporta di seguito il capitolo della deliberazione regionale più volte citato nel quale vengono indicati i contenuti della Carta della pericolosità.

rischio sismico. Direttiva "Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica.

.....omissis

3.1 CARTA DELLA PERICOLOSITA'

Contenuti:

le aree saranno distinte in quattro classi a crescente pericolosità.

Classe 1 - Pericolosità irrilevante.

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

Classe 2 - Pericolosità bassa.

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

Classe 3 - Pericolosità media.

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

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

Classe 4 - Pericolosità elevata.

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

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

Pur non alterando il numero delle classi previste dalla normativa si è ritenuto opportuno indicare, quando fosse possibile, le cause che hanno determinato il grado di pericolosità. A questo scopo entro la classe 3 è stata sono state individuate due sottoclassi (3A e 3B) che si differenziano per una crescente predisposizione al dissesto: mentre la classe 3A corrisponde genericamente al paesaggio collinare in assenza di anomalie morfologiche o litologiche, nella classe 3B sono state inserite le aree che per presenza di indizi geomorfologici risultano maggiormente predisposte ai dissesti. In pratica dunque le aree della classe 3B, pur non presentando elementi sufficienti a far scattare la classe 4, sono classificate con un grado di pericolosità leggermente superiore a quello della classe 3A.

c - Le classi di pericolosità

Vengono riportati di seguito i criteri generali di zonazione; si fa presente che in certi casi, soprattutto nelle zone di difficile utilizzazione, si è ritenuto opportuno derogare dai criteri generali per evitare eccessivi frazionamenti che non avrebbero avuto alcun significato pratico.

Classe 2 (pericolosità bassa)

Fanno parte di questa classe:

- le aree di affioramento di Alluvioni recenti, Argille e sabbie lacustri, Depositi di colmata, indipendentemente dalla classe di acclività
- le aree di affioramento di Depositi alluvio-colluviali, Coltri detritiche, Calcere Alberese e Macigno con acclività inferiore al 15% e in assenza di indizi geomorfologici di dissesto, quali erosione diffusa e movimenti di massa.

Classe 3A (pericolosità medio-bassa)

Fanno parte di questa classe:

- le aree di affioramento di Depositi alluvio-colluviali, Coltri detritiche, Calcere Alberese e Macigno con pendenza maggiore del 15 % in assenza di indizi geomorfologici di dissesto;
- le aree di affioramento del Complesso Argillitico indipendentemente dalla classe di acclività in assenza di indizi geomorfologici di dissesto;

Classe 3B (pericolosità medio-alta)

Sono comprese in questa classe:

- le aree di affioramento di Depositi alluvio-colluviali, Coltri detritiche, Calcere Alberese e Macigno con pendenza maggiore del 15 % in presenza di indizi geomorfologici di dissesto;
- le aree di affioramento del Complesso Argillitico indipendentemente dalla classe di acclività in presenza di indizi geomorfologici di dissesto.

Tenendo conto che nella maggior parte dei casi gli indizi geomorfologici sono elementi puntuali, la delimitazione delle aree è stata fatta considerando un ragionevole

intorno dei singoli elementi, considerando la presenza dei “bordi di aree con processi morfologici in evoluzione”.

Classe 4 (pericolosità elevata)

Sono comprese in questa classe:

- Le aree soggette a Frane attive o quiescenti.

In termini di pericolosità il territorio collinare del comune di Quarrata è così suddiviso:

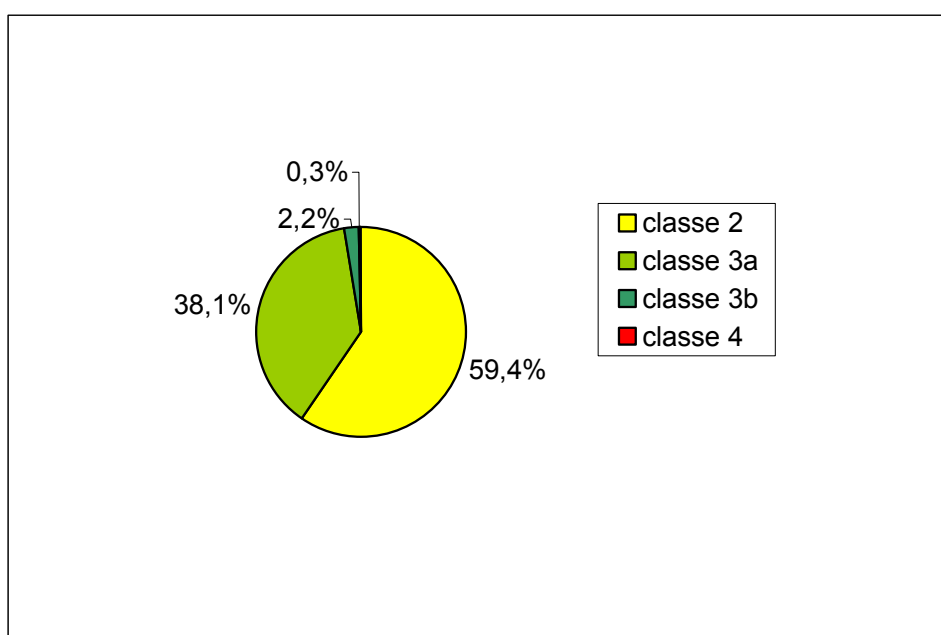
Aree di pianura e pedecollinari: corrispondono alla pianura alluvionale ed alla fascia di raccordo fra questa e la parte collinare; si tratta di aree in cui per i bassi valori di acclività, per la qualità delle litologie che affiorano e per l’assenza di anomalie geomorfologiche prevale la classe 2 di pericolosità (pericolosità bassa).

Area collinare: è la restante parte di territorio in cui, principalmente per motivi di acclività, prevale genericamente la classe 3A di pericolosità (medio-bassa). In questa porzione di territorio sono comprese anche una trentina di aree con pericolosità medio-alta derivante da documentate anomalie morfologiche. Sono aree quasi sempre di limitata estensione e, tranne alcune eccezioni (zona di via Asiago), non interessano nuclei abitati. La presenza di aree con classe 4 di pericolosità (pericolosità elevata) è limitata ad una decina di piccole aree poste in zone comunque difficilmente spendibili ai fini urbanistici, versanti molto acclivi e fossi incisi. Fa ancora eccezione per questo caso una porzione dell’area di via Asiago in cui un certo numero di edifici risulta pesantemente lesionato.

Nel grafico che segue viene riportata la distribuzione percentuale delle classi di pericolosità per effetti geomorfologici quale risulta dalla *Carta di pericolosità* di Tav. C6.1. Risulta evidente che la pericolosità per effetti geomorfologici non costituisce un vincolo significativo per l’utilizzo del territorio: oltre la metà del Comune infatti ricade in Classe 2 (corrispondente alla definizione di Pericolosità bassa) ed anche sommando

le aree che ricadono in Classe 3b (Pericolosità medio alta) ed in Classe 4 (Pericolosità elevata) non si raggiunge il 3%.

Distribuzione percentuale delle classi di pericolosità geomorfologica sull'intero territorio comunale



4.6.1 – Effetti sismici locali

Per quanto riguarda gli effetti sismici locali si ricorda che il territorio comunale di Quarrata è classificato sismico di categoria S 9, classe 2, con accelerazione convenzionale massima al suolo a max = 0,20 g e valori dell'intensità massima (I max)

compresa fra 8 e 8,5. A parte il rischio sismico generalizzato che dovrà essere considerato nella fase di progettazione di ogni intervento, nella zonazione di pericolosità, si è dovuto tener conto degli effetti sismici locali, di tutte quelle situazioni, cioè, che possono determinare amplificazioni delle sollecitazioni e/o degli effetti sismici in aree anche molto ristrette. Nel territorio comunale, pur con un rilevamento geologico e geomorfologico di dettaglio, non sono state rilevate situazioni in grado di indurre **amplificazioni per effetti morfologici**; anche per quanto riguarda **l'instabilità dinamica per fenomeni franosi** non sono state individuate le situazioni indicate dalla normativa. Non sono state infatti rilevati frane quiescenti, pendii con giaciture a franapoggio meno inclinata del pendio, pendii con giacitura a reggipoggio ed intensa fratturazione degli strati, pendii con presenza di sabbie sciolte.

Per quanto riguarda gli altri punti indicati dalla normativa (**amplificazione per effetti litologici, instabilità dinamica per cedimenti differenziali e per liquefazione**) si ritiene che il solo rilevamento geologico e geomorfologico di dettaglio non sia sufficiente per la corretta definizione del problema; un ulteriore raffinamento dei dati potrà essere ottenuto solamente in fase di Regolamento Urbanistico, per il quale è prevista, limitatamente alle aree di intervento, una carta della litologia prevalente che dettaglierà le caratteristiche litologiche e litotecniche dei primi 12 metri di terreno utilizzando tutte le indagini geologiche e geotecniche allegare alle singole pratiche edilizie. Con questi ulteriori elementi sarà possibile individuare le eventuali aree sismicamente più “sensibili” ed associarvi la relativa normativa per l'utilizzazione a fini urbanistici.

Le zone di contatto fra litotipi diversi non sono state considerate aree a maggior rischio sismico; è evidente che eventuali fenomeni di instabilità dinamica dovuti a evento sismico dipendono dalle caratteristiche fisico meccaniche dei terreni che non possono essere accertate in questa fase, ma, col necessario dettaglio, in quella di progettazione esecutiva di ogni intervento anche alla luce dell'art. 4, comma a della L. 1684 del 25/11/1962, che fa divieto di costruzioni sul confine fra terreni di caratteristiche meccaniche differenti.

4.7 – CARTA DELLA PERICOLOSITÀ PER FATTORI IDRAULICI (TAV. C6.2)

L'elaborato rappresenta la zonazione del territorio in base alla pericolosità per effetti idraulici.

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

- ubicazione dell'area in zona di pianura o in zona collinare-montana;
- esistenza o meno di notizie storiche di precedenti inondazioni;
- situazione morfologica favorevole o sfavorevole, considerando in situazione favorevole un'area con quote superiori di m 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, dei cigli di sponda dei corsi d'acqua;
- presenza o meno di opere idrauliche di protezione (arginature) lungo i corsi d'acqua, segnalati nell'elenco di cui agli allegati n° 4 e n° 5 della D.C.R.T. n° 12/00.

I dati sono stati ricavati dalla *Carta delle aree allagate* (Tav. H 1), che fornisce la documentazione delle aree soggette ad allagamenti dal 1966 ad oggi. Per la situazione morfologica è stata utilizzata la *Carta degli ambiti B* (Tav. H3), integrata con le quote ricavate nella carta topografica in scala 1:5.000 e 1:2.000. La linea di passaggio fra pianura e collina è stata definita sulla carta in scala 1:2.000 e corrisponde in linea di massima alla curva di livello di m 50.

Le classi di pericolosità

Classe 1 (pericolosità irrilevante)

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

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

Classe 2 (pericolosità bassa)

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

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

Classe 3A (pericolosità medio-bassa)

Fanno parte di questa classe le aree di pianura con corsi d'acqua provvisti di arginature nelle quali ricorre almeno una delle seguenti condizioni:

- vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni;
- sono in situazione morfologica sfavorevole, di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a m 2 sopra il piede esterno dell'argine.

Classe 3B (pericolosità medio-alta)

Fanno parte di questa classe le aree di pianura con corsi d'acqua provvisti di arginature nelle quali ricorrono entrambi le seguenti condizioni:

- vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni;
- sono in situazione morfologica sfavorevole, di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a m 2 sopra il piede esterno dell'argine.

Classe 4 (pericolosità elevata)

La classe è stata suddivisa in due sottoclassi a seconda dei battenti di acqua più o meno alti e tenendo conto di uno studio idraulico relativo al bacino del Fosso Colecchio eseguito dall'Ufficio tecnico del Comune a firma dell'ing. Biagini e allegato a varianti urbanistiche a suo tempo approvate dall'Ufficio del Genio Civile, nel quale vengono delimitate le aree del bacino del Colecchio allagabili con tempi di ritorno $Tr = 200$ anni. Più specificatamente:

Classe 4A

Fanno parte di questa classe:

- le aree intorno al Fosso Colecchio per le quali, in assenza di arginature, ricorrono le seguenti condizioni:

- vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni
- sono in situazione morfologica sfavorevole, di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a m 2 sopra il ciglio di sponda.

Dallo studio idraulico del Comune queste aree risultano verificate per piene con tempi di ritorno $Tr = 200$ anni.

- altre aree che, pur protette da arginature, sono interessate da frequenti allagamenti con battenti significativi e con persistenza di due-tre giorni.

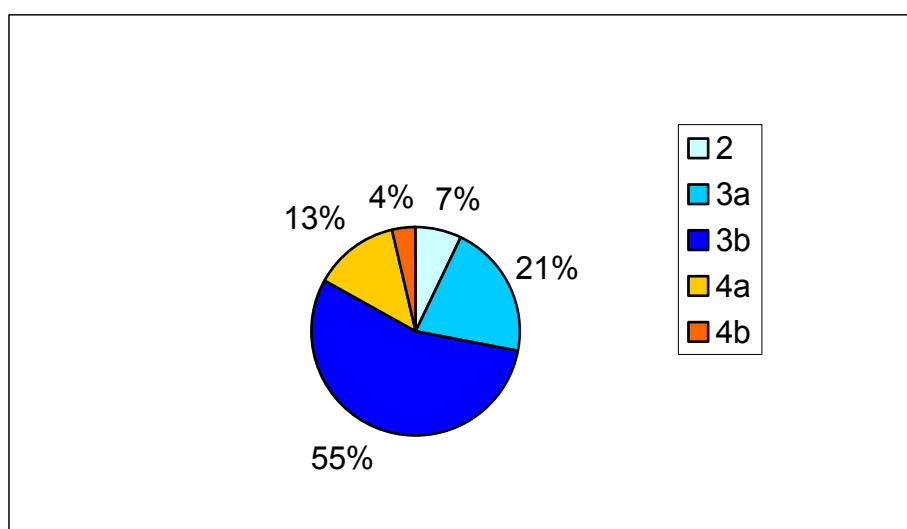
Classe 4B

Fanno parte di questa classe le aree di invaso delle acque basse del bacino del Fosso Colecchio con battenti massimi di acqua superiori a 30 cm, allagabili per piene con $Tr < 200$ anni.

La classificazione adottata, pur non alterando il numero delle classi ed i criteri indicati dalla normativa, costituisce un dettaglio maggiore e più aderente alla realtà del territorio comunale rispetto all'art. 80 della DCRT 12/00. Si è infatti dettagliata la Classe 3 (Pericolosità media) in due sottoclassi con diverso grado di pericolosità a seconda che in una stessa area siano presenti una sola o entrambe le condizioni indicate (notizie storiche di precedenti allagamenti e situazione morfologica sfavorevole). Si è inoltre dettagliata la Classe 4 (Pericolosità elevata) tenendo conto dell'effettivo grado di pericolosità come è risultato da notizie storiche e da studi idraulici.

Nel grafico che segue viene riportata la distribuzione percentuale delle classi di pericolosità 2, 3A, 3B, 4A e 4B rispetto alla superficie totale della pianura. Risulta evidente che gran parte della pianura ricade nelle classi a maggiore pericolosità; la situazione idraulica influenza pesantemente l'utilizzazione delle aree di pianura del territorio comunale.

Distribuzione percentuale delle classi di pericolosità idraulica nel territorio di pianura



4.8 – CARTA DELLE UBICAZIONI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE (TAV. C7)

In questa tavola sono stati ubicati alcuni degli studi geologici recentemente effettuati nel territorio comunale. Più in particolare questa carta contiene:

- i dati geologici e geotecnici ottenuti dalle relazioni geologiche allegate alle pratiche edilizie ricavati dalla Carta Geomorfologica allegata alla variante generale al PRG adottata nel 1982;
- i dati geotecnici ottenuti dalle relazioni geologiche allegate ai Piani Attuativi presentati negli anni 1998-2000.

Complessivamente sono stati cartografati n. 115 punti di indagine di cui:
n. 17 prove penetrometriche dinamiche

- n. 50 prove penetrometriche statiche
- n. 7 saggi con escavatore
- n. 7 sondaggi
- n. 15 pozzi per acqua con stratigrafia
- n. 19 relazioni geologiche senza prove *in situ*.

Questa carta, oltre a soddisfare la normativa che richiede espressamente una “Carta dei sondaggi e dati di base” (DCRT 94/85 punto 3.5.7) è stata utile per la messa a punto delle metodologie per la creazione di una banca dati geologici informatizzata estesa a tutte le indagini geologiche allegate alle pratiche edilizie in possesso dell’Amministrazione; il censimento di tutte le relazioni geologiche verrà effettuato in fase di Regolamento Urbanistico e costituirà l’elemento di base per le zonazioni litotecniche di dettaglio che interesseranno le aree di intervento.

Sono stati inseriti nella banca dati informatizzata i dati geotecnici ottenuti dalle relazioni allegate ai Piani Attuativi presentati negli anni 1998-2000; ciascuna indagine è stata caratterizzata sulla base di n. 10 campi:

Numero e tipo di pratica

Anno pratica

Tipo prova

Profondità

Litologia prevalente fra 0 e 4 metri (argilla, limo, sabbia, ghiaia, substrato)

Litologia prevalente fra 4 e 8 metri (argilla, limo, sabbia, ghiaia, substrato)

Litologia prevalente fra 8 e 12 metri (argilla, limo, sabbia, ghiaia, substrato)

Caratteristiche litotecniche medie fra 0 e 4 metri (scadenti, medie, buone)

Caratteristiche litotecniche medie fra 4 e 8 metri (scadenti, medie, buone)

Caratteristiche litotecniche medie fra 8 e 12 metri (scadenti, medie, buone)

Il campo “Caratteristiche litotecniche medie” è stato riempito tenendo conto delle resistenze penetrometriche statiche medie entro quel dato livello secondo il seguente criterio:

Resistenze penetrometriche medie
comprese fra 0 e 8 kg/cmq

caratteristiche scadenti

Resistenze penetrometriche medie
comprese fra 8 e 20 kg/cmq
Resistenze penetrometriche medie
maggiori di 20 kg/cmq

caratteristiche medie

caratteristiche buone

Questa classificazione, unita alle applicazioni tipiche dei programmi GIS, permette di effettuare con semplicità analisi territoriali e zonazioni litotecniche livello per livello.