



**COMUNE DI UZZANO**

**PIANO STRUTTURALE**

**(L.R. 5/95)**

**STUDIO GEOLOGICO DI SUPPORTO**

**RELAZIONE TECNICA**



**GEOLOGIA &  
AMBIENTE**

INDAGINI AMBIENTALI E PROTEZIONE CIVILE

## **INDICE**

1. SCOPO DELL'INCARICO E GRUPPO DI LAVORO .....	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI .....	3
3. ORGANIZZAZIONE GENERALE DELLO STUDIO .....	5
4. INQUADRAMENTO MORFOLOGICO E IDROGRAFICO.....	7
5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE E CENNI DI TETTONICA.....	9
6. CARTA GEOLOGICA (TAV. Q1) .....	11
7. CARTA GEOMORFOLOGICA (TAV. Q2) .....	13
8. CARTA DELLA LITOLOGIA PREVALENTE E DEI DATI DI BASE CON INDICAZIONI DI CARATTERE GEOTECNICO (TAV. Q3) .....	18
9. CARTA IDROGEOLOGICA CON INDICAZIONI SULLA VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI (TAV. Q4) .....	27
10. CARTA DELLE PENDENZE (TAV. Q5) .....	32
11. CARTA DELLE AREE ALLAGATE E DEI CONTESTI IDRAULICI (TAV. Q6) .....	34
12. CARTA DELL'USO DEL SUOLO (TAV. Q7) .....	37
13. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ PER FATTORI GEOLOGICI (TAV. P1).....	39
14. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ PER FATTORI IDRAULICI (TAV. P2).....	45

## **1. SCOPO DELL'INCARICO E GRUPPO DI LAVORO**

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Uzzano (Del. G. M. n. 143 del 24.10.2002 - Disciplinare di incarico del 12.11.2002) è stato redatto lo studio geologico di supporto al Piano Strutturale. Tale studio ha avuto come scopo quello di fornire, attraverso una serie di analisi e verifiche del territorio, i dati necessari alla valutazione del grado di pericolosità geologico - tecnica e idraulica ai fini edificatori per l'intero territorio comunale.

In una seconda fase si dovrà provvedere alla definizione della fattibilità delle scelte urbanistiche di piano, attraverso la sovrapposizione degli elaborati geologici con le destinazioni d'uso previste dallo S. U. Si individua infatti un criterio per definire, in sede di Regolamento Urbanistico, la fattibilità in relazione ai fini costruttivi degli interventi tramite la verifica delle tipologie edilizie e la collocazione dell'intervento in una classe di pericolosità edificatoria come descritto in una zonazione di tutto il territorio.

I temi rilevati e cartografati nel corso delle indagini sono stati informatizzati e memorizzati in un archivio cartografico numerico (ArcView), ponendo le basi per la strutturazione del Sistema Informativo Territoriale Comunale.

## **2. RIFERIMENTI NORMATIVI**

Il presente rapporto è stato redatto in ottemperanza a quanto previsto dalla seguente normativa di riferimento:

- **Deliberazione del Consiglio Regionale n. 94 del 12 febbraio 1985:** *"Indagini Geologico Tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica"*. Tale Deliberazione detta le norme attuative della **Legge Regionale 17 aprile 1984, n. 21** *"per la formazione e l'adeguamento degli strumenti urbanistici ai fini della prevenzione del rischio sismico"*. La direttiva è valida per tutto il territorio regionale a meno di differenziazioni su obiettivi e metodologie delle indagini indicate nella direttiva stessa, in particolare per i comuni classificati sismici.
- Attraverso l'applicazione della citata D. C. R. n. 94/1985 trovano specifiche indicazioni operative i criteri contenuti al **punto H del D. M. n. 6 / 1981** circa la fattibilità geotecnica su grandi aree, indicazioni riprese dal **D. M. LL. PP. 11.03.1988** *"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e della scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"*.
- Con la **L. R. n. 5 del 16 gennaio 1995** *"Norme per il governo del territorio"* la Regione Toscana ha emanato una disposizione volta allo sviluppo sostenibile del territorio, regolamentando i compiti delle differenti Amministrazioni; tale legge ha imposto una più dettagliata analisi del territorio, che trova riscontro nel Piano Strutturale.

- **Deliberazione del Consiglio Regionale n. 12 del 25 gennaio 2000 (ex 230/94)**

*“Approvazione del Piano di Indirizzo Territoriale” ai sensi dell’art. 11 della L. R. 5/95 “Misure di salvaguardia per la difesa dai fenomeni alluvionali”*

Tali norme, che si applicano su tutto il territorio regionale nelle aree di fondovalle dei corsi d’acqua citati nell’elenco allegato alla Deliberazione stessa, hanno per obiettivo la tutela degli interessi pubblici in materia di rischio idraulico, con particolare riferimento alla prevenzione dei danni provocati da fenomeni di esondazione e ristagno. Con tale Deliberazione si determinano le misure di salvaguardia per gli ambiti denominati *A1 (assoluta protezione del corso d’acqua)* e *A2 (tutela del corso d’acqua)* nonché per l’ambito denominato *B* che si applica per gli strumenti di previsione urbanistica.

- **Delibera n° 139 del 29.11.99 del Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino del Fiume Arno** *“Adozione delle misure di salvaguardia per le aree a pericolosità e a rischio idraulico molto elevato individuate e perimetrare nel Piano Straordinario per la rimozione delle situazioni a rischio idrogeologico più alto nel bacino del fiume Arno”* e **D.P.C.M. 05.11.99** *“Approvazione del piano stralcio relativo alla riduzione del “Rischio idraulico” del bacino del Fiume Arno”,* che sostituisce la delibera 107/97 del C.I. (*“Misure di salvaguardia per garantire l’attuazione del progetto di piano per la riduzione del rischio idraulico nel Bacino dell’Arno”*).

### **3. ORGANIZZAZIONE GENERALE DELLO STUDIO**

In considerazione delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del territorio uzzanese, nella prima fase (Fase 1 - definizione degli elaborati di base) sono stati approfonditi i seguenti aspetti:

#### ***FASE 1 - STUDI PRELIMINARI E PRODUZIONE ELABORATI DI BASE***

a - acquisizione dati esistenti, sopralluoghi preliminari

b - rilevamento di campagna supportato da studio fotogeologico

c- produzione di elaborati cartografici di base relativi all'intero territorio comunale, in particolare:

- **Tav. Q1:** Carta geologica
- **Tav. Q2:** Carta geomorfologica
- **Tav. Q3:** Carta della litologia prevalente e dei dati di base con indicazioni di carattere geotecnico
- **Tav. Q4:** Carta idrogeologica con indicazioni sulla vulnerabilità degli acquiferi
- **Tav. Q5:** Carta clivometrica
- **Tav. Q6:** Carta delle aree allagate e dei contesti idraulici
- **Tav. Q7:** Carta dell'uso del suolo

La seconda parte si riferisce all'elaborazione delle precedenti informazioni per la stesura delle due Carte di Pericolosità.

## **FASE 2 - ELABORATI DI SINTESI: STUDIO DELLA PERICOLOSITÀ**

### **a - Studio della pericolosità (intero territorio comunale)**

- acquisizione ed elaborazione dei dati relativi agli elementi geologici, geomorfologici, geotecnici ed idrogeologici;
- individuazione delle sottoclassi di pericolosità per la classe 3 (pericolosità media) in relazione alla tipologia dei fenomeni di dissesto secondo quanto indicato nel P.T.C. della Provincia di Pistoia;
- studio e indicazione del tipo di vulnerabilità fisica (da frana, geotecnica, idraulica, idrogeologica);
- elaborazione dei dati e relazione generale sulla pericolosità (idrologica idrogeologica geomorfologica etc.).

### **b- Produzione degli elaborati di sintesi (pericolosità) di supporto al P. S.:**

- **Tav. P1:** Carta della pericolosità per fattori geomorfologici e geolitologici
- **Tav. P2:** Carta della pericolosità idraulica
- **Relazione tecnica**

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 dati rilevati sono restituiti in scala 1:5.000, 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 UZZANO. L'informatizzazione dell'intero lavoro permette di stampare ogni elaborato alla scala desiderata e consente soprattutto l'aggiornamento in tempo reale dei dati.

Per ognuno degli elaborati prodotti si è ritenuto opportuno redigere note illustrative che hanno principalmente lo scopo di elencare le fonti da cui derivano i dati presentati, segnalarne la completezza ed il grado di attendibilità, indicare le procedure adottate per i rilievi e l'elaborazione.

#### **4. INQUADRAMENTO MORFOLOGICO E IDROGRAFICO**

Il Comune di Uzzano ricade nella porzione sud-occidentale della Provincia di Pistoia e copre una superficie di 7,83 Km<sup>2</sup>, corrispondendo quindi a uno dei territori comunali meno estesi della Toscana. Il Comune, di forma allungata in senso Nord - Sud, è costituito per la sua metà settentrionale da una zona collinare caratterizzata da estese superfici boschive e da acclività generalmente rilevanti, fatta eccezione per una superficie di altopiano denominata "I Pianacci". L'unico centro abitato esistente in questa porzione è Uzzano Castello, mentre i restanti insediamenti si limitano ad alcune case sparse.

La ristretta fascia pedecollinare centrale concentra gran parte della popolazione (Santa Lucia, sede comunale, e Sant'Allucio) e delle attività produttive, mentre la zona Sud del Comune (Molinaccio, Torricchio e Forone) è caratterizzata da una morfologia prevalentemente pianeggiante, percorsa da una dorsale di rilievi di modesta altitudine. Gli insediamenti si presentano frequentemente in forma diffusa, secondo uno schema caratteristico della campagna urbanizzata; la sezione centrale e meridionale del territorio uzzanese presenta quindi una sostanziale continuità urbanistica con le aree limitrofe dei Comuni confinanti di Pescia e Buggiano.

Pur trattandosi di un territorio di estensione limitata, l'altimetria presenta notevoli differenze di quota all'interno del Comune, passando da valori massimi prossimi ai 500 metri s. l. m. nella zona Nord a minimi di 20 metri circa all'estremità sud-orientale, presso Forone.

Il territorio oggetto di studio è compreso fra i Comuni di Buggiano e di Pescia, rispettivamente ad Est e ad Ovest, mentre il breve confine Sud separa Uzzano da Chiesina Uzzanese.



Il Comune di Uzzano non è attraversato da corsi d'acqua rilevanti, che scorrono invece ai confini; si segnala in primo luogo il Pescia di Pescia, il corpo idrico più importante della zona, che delimita il territorio uzzanese ad Ovest per qualche centinaio di metri. Sul lato opposto due corsi minori, il Fosso del Riarello e il Rio Torto, individuano per un tratto significativo il confine con Buggiano, mentre lungo il limite meridionale (confine con Chiesina) scorre il Torrente Pescia Nuova, che riceve il suddetto Rio Torto e punta poi verso Sud-Est unendosi al Torrente Borra per formare il Canale del Terzo, asta drenante della zona Nord del Padule di Fucecchio.

Anche il Pescia di Pescia, che scende dai rilievi preappenninici e scorre prima in direzione Nord - Sud fino allo sbocco in pianura dirigendosi poi a SE, converge verso il cratere palustre; l'intero territorio studiato appartiene quindi al bacino idrografico del Fiume Arno.

Il Padule costituisce il principale elemento caratterizzante l'idrologia della Valdinievole, rappresentando la più vasta zona umida interna dell'area italiana e rivestendo inoltre un'eccezionale importanza sotto l'aspetto ambientale e naturalistico; si sviluppa per un'estensione di circa 1800 ettari, confinato fra le prime pendici del Montalbano ad Est e le alture delle Cerbaie a Sud-Ovest.

Il drenaggio del bacino è assicurato dal Nuovo Canale di Bonifica, che prende il nome di Canale Usciana a partire dalle chiuse del Ponte a Cappiano e confluisce in Arno da destra, in prossimità di Pontedera.

Ulteriori corpi idrici presenti sul territorio uzzanese sono rappresentati da alcuni laghi impostati su antiche cave di argilla, sfruttate in passato per la produzione di laterizi e ubicate prevalentemente nella zona di Santa Lucia.

## **5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE E CENNI DI TETTONICA**

L'attuale configurazione geologica e geomorfologica del territorio rappresenta la fase finale di un complesso processo di trasformazione di vasti ambienti geologici che hanno subito nel tempo una profonda trasformazione. L'area appartiene al comprensorio geologico-strutturale dell'Appennino settentrionale, in cui sono presenti due stili tettonici sovrapposti: uno plicativo-compressivo relativo all'orogenesi appenninica, e uno rigido-distensivo riconducibile alla fase post-orogena.

La prima delle due fasi deformative, che ha prodotto la struttura a falde dell'Appennino Settentrionale, ha causato il corrugamento della Serie Toscana e il sovrascorrimento delle Liguridi, depositatesi in un bacino sedimentario a basamento di tipo oceanico compreso fra l'attuale Corsica e la Liguria, contiguo a quello della Serie Toscana; il movimento, iniziato a partire dal Cretaceo Superiore, ha portato nel Miocene inferiore all'impilamento delle unità liguri sul bacino a basamento di tipo continentale della Serie Toscana, interrompendone la sedimentazione. Il quadro tettonico della fase successiva è caratterizzato da dislocazioni a carattere rigido distensivo a componente verticale, attribuibili alle fasi tardo-orogenetiche, successive al corrugamento della catena appenninica: ha origine una struttura costituita da una serie di blocchi sollevati (*horst*) e di aree depresse (*graben*) disposti parallelamente fra loro e delimitati da sistemi di faglie dirette con orientamento appenninico (NW-SE).

In particolare, il territorio studiato risulta incluso in un "graben", esteso dal Montalbano al Monte Pisano fino alla Valdelsa, che ha accolto il deposito delle formazioni neogeniche. La trasgressione marina che interessa la Toscana occidentale per quasi tutto il Messiniano (Miocene superiore) non raggiunge la zona in esame, soggetta in questo periodo a una sedimentazione lacustre, con prevalenza di argille e argille sabbiose, talora con livelli lignitiferi.

Una trasgressione di entità ben più rilevante si verifica dall'inizio del Pliocene in tutto il Valdarno inferiore, dalla costa fino alle pendici del Montalbano, coinvolgendo in questo caso anche il territorio dell'attuale Valdinievole: si ha anche quindi la deposizione di sedimenti marini prevalentemente argillosi nelle aree più depresse, mentre nelle fasce pedemontane predominano sabbie e depositi conglomeratici costieri.

Al termine del Pliocene (Astiano), circa 2 milioni di anni fa, una rapida regressione porta al definitivo instaurarsi di un ambiente lacustre che comprende le depressioni di Fucecchio e Bientina comunicanti fra loro: si forma un grande lago esteso dai piedi dell'Appennino fino alla dorsale del Monte Albano lambendo i Monti Pisani, delimitato a Sud dalle colline di età pliocenica di Cerreto Guidi. Tale bacino è interessato da una deposizione di sedimenti villafranchiani fluvio-lacustri, a granulometria prevalentemente fine.

Successivamente, circa 1 milione di anni fa (Calabriano) ulteriori movimenti tettonici causano il sollevamento delle Cerbaie e delle colline di Montecarlo con conseguente ripresa dell'azione erosiva dei corsi d'acqua aventi principalmente direzione Sud, tanto da innescare l'incisione dei depositi pliocenici e portare alla separazione delle due aree paludose di Fucecchio e Bientina. L'erosione è continuata fino a poche migliaia di anni fa lasciando il posto a una fase nella quale a chiusura della successione, al disopra dei depositi lacustri, si depongono sedimenti alluvionali; tale fase trova il suo riscontro nell'attuale situazione litostratigrafica dell'intera area comprendente anche il territorio di Uzzano.

## **6. CARTA GEOLOGICA (TAV. Q1)**

Per la stesura di tale elaborato, che prende come punto di partenza i precedenti elaborati di supporto al P.R.G. e relative varianti, si è proceduto allo studio del territorio comunale mediante analisi fotogeologica e verifica diretta delle informazioni ricavate in tal modo; sono stati inoltre acquisiti dati bibliografici sia forniti dall'Amministrazione Comunale che provenienti da altre fonti.

Dal punto di vista geologico, la parte settentrionale del Comune è caratterizzata dall'affioramento di formazioni geologiche riferibili sia alla Serie Toscana che alle Unità Liguri; la zona Sud presenta terreni alluvionali e lacustri originatisi in seguito al colmamento del paleolago di età villafranchiana di cui il Padule di Fucecchio costituisce un ultimo residuo.

Più in particolare, in ordine cronologico dalla più antica alla più recente, vengono distinte le seguenti formazioni:

- **Arenarie Macigno (mg)**

Arenarie quarzoso feldspatiche di origine turbiditica risalenti all'Oligocene medio-superiore / Oligocene superiore; si presentano sotto forma di banchi arenacei gradati di spessore variabile, intercalate a sottili interstrati argillitici e siltitici. La formazione del "Macigno" si trova al tetto della Serie Toscana e costituisce il substrato roccioso per la quasi totalità della porzione collinare.

- **Complesso eterogeneo prevalentemente argillitico (cb)**

Risale al Cretaceo - Eocene e si riscontra lungo una ristretta fascia nella parte più bassa della zona collinare, poco a Nord delle località di Santa Lucia e Sant'Allucio. Si tratta di argilliti grigie e nere con strati e blocchi di calcari e calcareniti, spesso ad assetto caotico.

- **Argille e sabbie di ambiente lacustre (QI)**

Sono terreni di età villafranchiana che contraddistinguono buona parte delle aree pedecollinari nei pressi di Sant'Allucio e Santa Lucia oltre che la dorsale su cui è situato l'abitato di Torricchio; sono costituiti da argille grigiastre (ambiente riducente) con presenza di livelli lignitiferi e talora torbosi, argille sabbiose e sabbie.

Si riconoscono poi terreni quaternari di varia natura quali:

- **Depositi alluvionali antichi terrazzati (at)** talora in diversi ordini, riscontrabili in affioramenti poco estesi nell'area collinare, ad esempio presso Uzzano o nella zona dei Pianacci.

- **Depositi alluvionali attuali e recenti (all)** estesamente affioranti su gran parte dell'area pianeggiante del Comune oltre che sui fondovalle delle principali incisioni fluviali.

- **Accumuli di frana (f) e di paleofrana (pf) e Detriti e terreni di copertura (dt)** presenti in numerosi affioramenti in prevalenza sulla zona collinare del territorio, ma anche nella porzione caratterizzata dalla presenza dei sedimenti lacustri, vale a dire la fascia pedecollinare e la dorsale di Torricchio.

## **7. CARTA GEOMORFOLOGICA (TAV. Q2)**

### **7.1 - Rilievo geomorfologico**

Il rilevamento geomorfologico del Comune di Uzzano ha messo in evidenza la presenza di due unità fisiografiche distinte, corrispondenti a porzioni ben distinguibili del territorio: in particolare, si tratta della zona collinare a Nord e dell'area pianeggiante caratteristica della parte meridionale, interrotta dalle blande ondulazioni della dorsale di Torricchio. All'interno di queste due unità si riconoscono forme morfologiche diverse in funzione dei differenti processi che le hanno generate e le generano tuttora.

L'analisi fisiografica si rende particolarmente utile per il presente studio in quanto distingue le tipologie di pericolosità partendo dalla valutazione dei processi e delle forme da cui derivano, come risultato di un insieme di parametri territoriali che producono gli effetti complessivi dei processi stessi.

I fattori che consentono la suddivisione delle unità fisiografiche scaturiscono da:

- caratteristiche intrinseche del territorio come quelle litologiche e, alla scala della presente indagine, quelle climatiche;
- caratteristiche legate all'utilizzo antropico come la copertura vegetale e, più in generale, l'uso del suolo e le diverse pratiche agricole;
- fattori quali lo sviluppo dei processi erosivi e di instabilità morfologica, le condizioni del reticolo idrografico e la pendenza dei versanti che sono influenzati sia da cause naturali che antropiche.

Mediante lo studio delle foto aeree e il rilevamento geomorfologico di campagna è stato possibile analizzare i suddetti fattori, rappresentati in forma definitiva nella Carta Geomorfologica alla scala 1: 5.000 dell'intero territorio comunale.

In particolare sono state utilizzate le foto aeree fornite dalla Regione Toscana, che permettono un'analisi omogenea con una copertura completa del territorio in esame. I riferimenti delle immagini a cui si è fatto ricorso, per un totale di 25 fotogrammi, sono i seguenti:

- volo "Avioriprese s.r.l." Firenze del 17 ottobre 1997 scala 1:7500, strisciata 27 fotogrammi da 1341 a 1345, strisciata 28 fotogrammi da 1512 a 1517, strisciata 29B da 1654 a 1659, strisciata 30B da 1758 a 1761, strisciata 31A da 1677 a 1681.

Successivamente si è proceduto a una verifica in campagna di tutte le forme individuate mediante il metodo fotointerpretativo, ponendo particolare attenzione ai fenomeni suscettibili di incidere maggiormente sulla stabilità del territorio quali 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 Q2.

## **7.2 - Forme e processi gravitativi e di erosione del pendio**

Le forme e i processi di versante sono riferibili a movimenti di massa e fenomeni di erosione diffusa accelerata; tali fenomeni sono stati distinti in relazione al loro stato di attività. Le zone collinari del Comune di Uzzano sono interessate da una diffusa franosità che si esplica con movimenti di diversa tipologia.

L'analisi effettuata ha permesso di operare una distinzione fra le scarpate di degradazione e le corone di frana nelle seguenti tre classi in relazione alla diversa altezza; tale classificazione risulta utile per capire il quadro morfoevolutivo di una zona specifica.

- 1)  $H < 5m$
- 2)  $5m < H < 10m$
- 3)  $H > 10m$ .

Le scarpate di degradazione si rilevano diffusamente su tutta l'area collinare, indipendentemente dalla tipologia della formazione affiorante, escludendo ovviamente l'area scarsamente acclive dei Pianacci.

La classe 1 risulta di gran lunga prevalente, mentre si nota una sola scarpata con altezza superiore ai 10 metri, poco a NW dei Pianacci. Riguardo alle scarpate di degradazione i rischi più frequenti sono quelli connessi a episodi di crollo in prossimità della scarpata stessa (ribaltamento); a causa di questi movimenti si assiste a un diffuso progressivo arretramento delle scarpate

Sono state inoltre segnalate le zone di accumulo in relazione alla diversa tipologia, distinguendo accumuli di frana di colamento e di scorrimento; pur tenendo presente che nella realtà è raro il caso in cui una frana non presenti ambedue le componenti (con una prevalenza più o meno netta di una di esse), si nota uno stretto legame fra tipologia delle frane, natura litologica e acclività.

In particolare, le frane di scorrimento sono ampiamente diffuse nella parte più settentrionale del territorio, caratterizzata da litotipi arenacei (Macigno) e da acclività notevoli; in tale contesto, il colamento più significativo si individua nella zona dei Pianacci, in cui si riscontrano pendenze blande.

La porzione centrale e la dorsale di Torricchio mostrano invece una presenza quasi esclusiva dei colamenti, in coincidenza di litologie prevalentemente argillose (Complesso eterogeneo prevalentemente argillitico e sedimenti lacustri) e di acclività generalmente minori, talora molto scarse.



Per quanto concerne le forme e i processi di versante sono state inoltre distinte riconosciute poche aree soggette a dissesti geomorfologici diffusi, mentre poco significative sono le aree con erosione superficiale accelerata. La distinzione tra queste consiste nel fatto che nella prima tipologia si rilevano sia fenomeni tipici d'erosione sia piccoli movimenti di massa, spesso non cartografabili, mentre nella seconda è presente solo il processo erosivo superficiale, che si è sviluppato fino alla decapitazione dei primi orizzonti di suolo.

### **7.3 - Forme e processi di erosione idrica**

Nel territorio comunale di Uzzano si rilevano inoltre forme e processi tipicamente fluviali o comunque imputabili all'energia erosiva e/o deposizionale dei corsi d'acqua, anche di dimensioni modeste.

Anche a questo proposito è stata operata una distinzione in 3 categorie in relazione all'altezza delle scarpate fluviali, sia attive che inattive, analogamente a quanto fatto per le scarpate di frana; allo stesso modo, risulta una nettissima preponderanza delle scarpate di altezza inferiore ai 5 metri; limitatamente alle scarpate attive, queste si riscontrano in corrispondenza di molti corsi d'acqua, prevalentemente nella zona collinare ma anche lungo un tratto significativo del Pescia Nuova.

Nella porzione collinare gli alvei fluviali principali sono da considerarsi praticamente tutti in erosione, mentre risultano piuttosto numerose anche le superfici soggette a fenomeni erosivi per ruscellamento diffuso.

#### **7.4 - Forme antropiche**

Anche l'intervento umano assume un importante ruolo nell'assetto morfologico del territorio, in quanto può contribuire ad accelerare localmente l'azione di determinati processi morfogenetici, talora esasperandone gli effetti.

Le modifiche antropiche del paesaggio possono essere inoltre fattori scatenanti per alcuni tipi di frane quali quelle in prossimità di strade a mezza costa: la causa di innesco è quasi sempre uno sbancamento i cui materiali rimossi possono causare un'accentuazione della pendenza e talvolta un appesantimento nella parte superiore del pendio.

Nel Comune di Uzzano si segnalano come elementi morfologici di origine antropica di dimensioni cartografabili alcune zone caratterizzate da terreni di riporto (rilevato ferroviario, depositi di materiali, cantieri), arginature (Pescia di Pescia) e corpi idrici formatisi in corrispondenza di antiche attività estrattive attualmente dimesse.

## **8. CARTA DELLA LITOLOGIA PREVALENTE E DEI DATI DI BASE CON INDICAZIONI DI CARATTERE GEOTECNICO (TAV. Q3)**

### **8.1 Dati di base**

Per la realizzazione di questo elaborato si è provveduto alla raccolta della maggiore quantità possibile di dati di sottosuolo già esistenti; tali dati sono stati reperiti presso gli archivi comunali, mediante consultazione delle Indagini geognostiche allegate alle relazioni geologico - tecniche depositate in Comune a corredo delle pratiche edilizie.

L'insieme dei dati raccolti, le cui caratteristiche salienti vengono riportate nelle schede allegate, ha permesso di disporre di **88** punti di controllo stratigrafico, per complessive **247** indagini geognostiche di varia tipologia.

La fase di raccolta dei dati ha comportato un lavoro particolarmente complesso. Infatti, oltre al reperimento del materiale, si è resa necessaria un'opera di omogeneizzazione dei dati dal momento che gli stessi sono stati raccolti originariamente per scopi diversi, e quindi con modalità, attrezzature ed attendibilità differenti. Inoltre, la terminologia usata per l'interpretazione litologica è risultata estremamente variabile a seconda dell'operatore incaricato. Tutto ciò ha richiesto un grosso lavoro di interpretazione di ogni colonna stratigrafica e di ogni diagramma penetrometrico.

In corrispondenza di ogni punto di controllo stratigrafico è stato riportato il numero di archiviazione.

In carta sono state riportate le seguenti tipologie di indagine:

### **Prova penetrometrica statica (CPT)**

La prova statica (CPT) consiste nella misura mediante cella di carico digitale della resistenza alla penetrazione di una punta conica di dimensioni standard (punta Begemann) corredata da un manicotto per la misura della resistenza per attrito laterale; tale punta, che viene infissa alla velocità costante di 2 cm/sec mediante dispositivo idraulico, è collegata a una batteria di aste cave e presenta le seguenti caratteristiche:

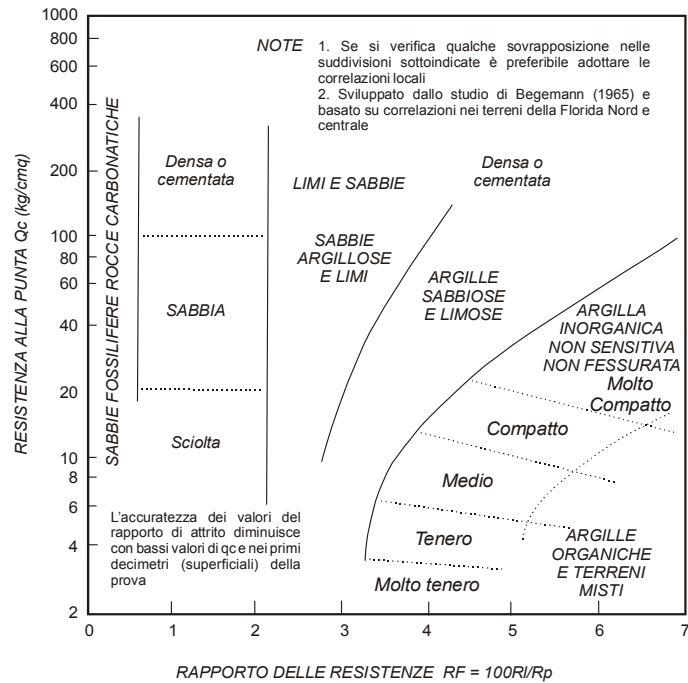
- angolo al vertice            60°
- diametro alla base        35,7 mm

Le dimensioni del manicotto sono:

- diametro                    36 mm
- lunghezza                133 mm

Lo strumento permette quindi la misura contemporanea ogni 20 cm di approfondimento della resistenza alla punta ( $q_c$  o  $R_p$ ) e della resistenza per attrito laterale locale ( $f_s$  o  $R_L$ ), oltre che della resistenza totale ( $Q_t$ ).

Esistono varie classificazioni che permettono l'assegnazioni a varie classi litologiche: le due più comunemente utilizzate sono quella di **Schmertmann** (vedi grafico) che individua 11 classi litologiche in relazione al rapporto  $FR = R_L/R_p$ , e quella di **Begemann** dove le classi litologiche distinte sono 4 (vedi tabella) in base al valore del rapporto  $F = R_p / R_L$ .



Litologia	$F = R_p / R_L$
Torbe ed argille organiche	$F < 15$
Limi e argille	$15 < F < 30$
Limi sabbiosi e sabbie limose	$30 < F < 60$
Sabbie e sabbie con ghiaia	$F > 60$

***Prova penetrometrica dinamica media (DPM)***

***Prova penetrometrica dinamica pesante (DPSH)***

Le prove dinamiche forniscono una registrazione discontinua della resistenza che i terreni offrono alla penetrazione. Esistono varie tipologie di prove dinamiche in relazione alle caratteristiche della strumentazione usata, come riportato nella tabella sottostante.

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla di riferimento	Peso Massa battente M (Kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super Pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 10$

La *penetrometria dinamica media (DPM)* consiste nell'infissione della punta mediante maglio battente, registrando al contempo il numero di colpi (N) necessario per un approfondimento di 10 cm. La strumentazione presenta le seguenti caratteristiche:

- peso maglio kg 30;
- corsa maglio cm 20;
- area punta cm<sup>2</sup> 10;
- peso aste kg 2,4;
- passo cm 10.

La *penetrometria dinamica superpesante (DPSH)* consiste nell'infissione della punta mediante maglio battente, registrando al contempo il numero di colpi (N) necessario per un approfondimento di 20 cm,. La strumentazione presenta le seguenti caratteristiche:

- peso maglio kg 63,5;
- corsa maglio cm 75;
- area punta cm<sup>2</sup> 20;
- peso aste kg 8,0;
- passo cm 20.

Queste tipologie di prove forniscono una valutazione qualitativa del grado di consistenza e di addensamento dei terreni attraversati.

Sono state inoltre censite altre tipologie di indagini di seguito elencate, che forniscono essenzialmente informazioni relative alla litologia dei terreni incontrati .

***Sondaggi geognostici***

***Prospezioni sismiche***

***Saggi geognostici con escavatore***

## ***8.2 Metodologia di studio***

Partendo dalle informazioni contenute nelle fonti sopradescritte, si è provveduto alla realizzazione della carta della litologia prevalente. Dal momento che buona parte delle prove a nostra disposizione sono relative solamente ai primi metri di terreno, la definizione della stratigrafia è stata limitata ai primi 5 metri al piano di campagna.

Pur non disponendo di punti di controllo stratigrafico in ogni zona del territorio comunale, per quanto concerne la prevalenza litologica abbiamo ritenuto opportuno

mappare l'intera area, estrapolando ed omogeneizzando i risultati delle indagini limitrofe, pur tenendo in adeguata considerazione l'incompletezza dei dati stratigrafici. Il risultato finale di questa operazione di sintesi costituisce quindi esclusivamente una buona base per la programmazione delle campagne geognostiche di dettaglio.

L'analisi dei dati a nostra disposizione ha consentito la suddivisione dei terreni affioranti nel territorio comunale, nei seguenti litotipi prevalenti:

***LITOTIPI ARENACEI***

***LITOTIPI ARGILLITICI***

***DEPOSITI ALLUVIONALI***

***DEPOSITI ALLUVIONALI LIMOSO-ARGILLOSI***

***DEPOSITI ALLUVIONALI GHIAIOSO-SABBIOSI***

***DEPOSITI ALLUVIONALI TERRAZZATI LIMOSO-SABBIOSI***

***DEPOSITI DI AMBIENTE LACUSTRE***

***DEPOSITI LIMOSO-SABBIOSI DI AMBIENTE LACUSTRE***

***DEPOSITI GHIAIOSO-SABBIOSI DI AMBIENTE LACUSTRE***

***DEPOSITI DETRITICI DI NATURA PREVALENTEMENTE COESIVA***

***DEPOSITI DETRITICI DI NATURA PREVALENTEMENTE COERENTE***

***TERRENI DI RIPORTO***

Nell'interpretazione dei dati sono state frequentemente rilevate variazioni litologiche marcate in corrispondenza di prove eseguite anche a breve distanza: ciò è giustificato dall'origine alluvionale dei terreni indagati, la cui genesi ed evoluzione è legata a diverse situazioni sedimentologiche che possono produrre passaggi laterali e intercalazioni con sedimenti a litologia differente.



A differenza di quanto fatto per l'interpretazione litostratigrafica, la caratterizzazione geotecnica dei sedimenti è stata limitata a quelle aree per le quali si disponeva di un congruo numero di indagini geognostiche.

In base alle caratteristiche geotecniche rilevate dalle indagini sono state delimitate aree dotate di proprietà geomeccaniche omogenee, introducendo le seguenti distinzioni:

- **CLASSE A: Terreni dotati di qualità geotecniche discrete e/o buone**  
( $R_p > 20 \text{ Kg/cm}^2$  -  $N_{spt} > 6$  colpi/piede)
- **CLASSE B: Terreni dotati di qualità geotecniche mediocri**  
( $R_p$  da 13 a  $20 \text{ Kg/cm}^2$  -  $N_{spt}$  da 2 a 6 colpi/piede)
- **CLASSE C: Terreni dotati di qualità geotecniche scarse**  
( $R_p < 13 \text{ Kg/cm}^2$  -  $N_{spt} < 2$  colpi/piede)

Secondo i dati disponibili, nel territorio in esame sono stati riscontrati terreni appartenenti alle classi A e B, mentre non sono state evidenziate aree in cui le caratteristiche geomeccaniche dei terreni siano associabili alla classe C.

### **8.3 Commento alla carta**

Riguardo alla distribuzione sul territorio dei litotipi prevalenti precedentemente indicati, dall'esame della cartografia si ricava quanto segue:

#### **LITOTIPI ARENACEI**

Sono i litotipi che si riscontrano nella porzione Nord del Comune, in corrispondenza del vasto areale di affioramento del Macigno.

### **LITOTIPI ARGILLITICI**

Presenti nella parte meno elevata del comprensorio collinare, poco a Nord delle località di Sant'Allucio e Santa Lucia, in corrispondenza della formazione denominata "Complesso eterogeneo prevalentemente argillitico".

### **DEPOSITI ALLUVIONALI**

Si trovano nella parte meridionale del territorio uzzanese, ad eccezione della dorsale di Torricchio; in alcune aree della zona collinare (ad es. presso Uzzano e Pianacci) si riconoscono depositi terrazzati. Quando la disponibilità dei dati lo ha reso possibile, è stata operata la distinzione fra depositi alluvionali limoso-argillosi e ghiaioso-sabbiosi; in caso contrario i sedimenti sono stati classificati secondo la categoria generica "Depositi alluvionali".

### **DEPOSITI LACUSTRI**

Sono estesamente presenti lungo la fascia pedecollinare e in corrispondenza di una dorsale orientata in senso N - S da Santa Lucia a Forone; anche in questo caso, quando possibile, sono stati distinti sedimenti di natura argilloso-sabbiosa o ghiaioso-sabbiosa, utilizzando altrimenti la definizione generica "Depositi lacustri".

### **DEPOSITI DETRITICI**

Riconoscibili in numerosi affioramenti di varia estensione in tutta la porzione Nord del Comune e, nella parte meridionale, in corrispondenza della dorsale costituita da sedimenti lacustri; presentano carattere prevalentemente coesivo o incoerente a seconda del litotipo originario.

## **TERRENI DI RIPORTO**

Corrispondono a forme morfologiche di origine antropica, ad esempio al rilevato ferroviario o a terrapieni.

Per quanto concerne le caratteristiche geotecniche dei terreni, sempre riferite ai primi 5 metri dal piano di campagna, queste sono state riportate solo in corrispondenza di quelle zone per le quali le indagini erano disponibili in numero sufficiente. Come prevedibile, da una prima analisi della carta si ricava che le aree in cui è presente il maggior numero di indagini di riferimento sono quelle in corrispondenza dei centri abitati.

La maggior parte dei terreni analizzati è caratterizzata da parametri discreti e/o buoni corrispondenti alla classe A (S. Allucio, Molinaccio, Torricchio) mentre una zona a caratteristiche mediocri è stata riconosciuta fra s: Lucia e S. Allucio (classe B). Come già ricordato, non si riscontrano in base ai dati disponibili terreni dotati di caratteri geotecnici scarsi (classe C).

## **9. CARTA IDROGEOLOGICA CON INDICAZIONI SULLA VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI (TAV. Q4)**

### ***9.1 - Rilevamento e osservazioni sui dati idrogeologici***

Per la realizzazione di questo elaborato abbiamo provveduto innanzitutto all'esecuzione di una campagna di censimento di pozzi superficiali e profondi, con la misurazione dei livelli idrici al fine di stabilire le caratteristiche degli acquiferi freatici ed artesiani. Tutte le informazioni ottenute da questa campagna sono riportate nelle schede di caratterizzazione dei pozzi allegate alla presente relazione e inserite nel S.I.T.. In totale sono stati censiti **124** pozzi, la cui ubicazione è indicata nella carta unitamente al corrispondente numero di archiviazione. I pozzi esaminati si trovano quasi esclusivamente nella zona Sud del territorio, ad eccezione per alcuni ubicati nelle zona dei Pianacci.

Nell'area pianeggiante e pedecollinare, interessata da sedimenti alluvionali e fluvio-lacustri, è presente una falda che presenta gli elementi di continuità necessari per la sua rappresentazione cartografica. La misurazione dei livelli idrici è stata eseguita al fine di stabilire le caratteristiche degli acquiferi freatici ed artesiani per procedere a un'adeguata ricostruzione della superficie freatica del primo orizzonte acquifero, localizzato nei primi metri dei depositi alluvionali, che può essere facilmente interessato dagli interventi edificatori.

La maggior parte dei pozzi sono di modesta profondità, quasi sempre ad anelli, ed attingono essenzialmente dall'acquifero più prossimo al piano campagna; questi pozzi superano raramente i 20 metri, rientrando generalmente nei 10 metri. Scarso risulta il numero dei pozzi profondi, concentrati nella zona collinare (Pianacci), con profondità di poco inferiori ai 200 metri, che emungono da acquiferi profondi insediati in livelli fratturati del Macigno.

Il censimento è stato organizzato cercando di ottenere una distribuzione il più possibile uniforme dei dati sul territorio, procedendo inoltre a un raffittimento in quelle zone che presentavano un andamento più incerto.

Le misurazioni sono state effettuate nel Febbraio 2003 nell'arco temporale di 72 ore, al fine di avere una rappresentazione il più possibile istantanea della superficie freatica; la collocazione della falda nei primi metri del terreno, con conseguente suscettibilità a subire una rapida influenza da parte dagli eventi meteorici, e l'emungimento differenziato, rendono infatti impossibile la rappresentazione della superficie freatica indisturbata, per la quale occorrerebbero campagne di misurazioni piezometriche ripetute varie volte nell'arco dell'anno. E' stata comunque condotta una valutazione statistico/qualitativa scartando i dati scarsamente attendibili e non giustificabili se non proprio in base a nette influenze esterne.

La livellazione topografica è stata ottenuta mediante cartografia C. T. R. in scala 1: 2.000; l'equidistanza ottenuta per le curve isofreatiche è di 2 metri.

L'analisi dell'andamento delle curve isofreatiche ha permesso di ricostruire le principali caratteristiche morfologiche della falda più superficiale, che presenta caratteristiche di continuità tali da poterne permettere un'adeguata ricostruzione; in particolare sono stati ricostruiti le direzioni principali con le relative direzioni di flusso, le fonti di drenaggio, le zone di alimentazione, il gradiente idraulico e i rapporti con i corsi d'acqua.

La falda individuata è di tipo freatico, a profilo generale tendenzialmente di tipo iperbolico, con distanza delle curve isofreatiche decrescente da monte verso valle, a partire dalla fascia pedecollinare il profilo segue piuttosto fedelmente l'andamento della superficie topografica ma è comunque influenzato dagli emungimenti che inducono depressioni della superficie freatica e la conseguente convergenza delle linee di flusso verso il centro della depressione.

Il gradiente idraulico della falda decresce rapidamente dalla zona pedecollinare scendendo verso la pianura. Le misurazioni piezometriche eseguite durante la campagna di indagine hanno indicato la superficie freatica attestata a profondità generalmente comprese fra 4 e 6 metri dal piano campagna nella zona pedecollinare di S. Allucio e S. Lucia; la tavola d'acqua si attesta molto più prossima alla superficie, intorno a 1 - 2 metri dal piano campagna.

Riguardo ai rapporti con i corsi d'acqua, si può notare che la falda viene drenata dal Pescia di Pescia lungo il confine SE del Comune; sono poco chiari i rapporti nelle altre zone del territorio in esame.

## **9.2 - Considerazioni sulla vulnerabilità degli acquiferi**

La vulnerabilità degli acquiferi è stata studiata ricorrendo al metodo "per complessi e situazioni idrogeologiche" (CIS) che si basa su valutazioni quantitative che tengono conto di parametri quali la permeabilità, la tipologia dell'acquifero e lo spessore della sua copertura. Si riporta la metodologia classificativa della vulnerabilità indicata dal P.T.C. tenendo presente che alcuni dei gradi di vulnerabilità proposti non sono riscontrati nel territorio oggetto di studio.

Lo studio della vulnerabilità è stato eseguito separatamente per le aree di pianura e pedecollinari e per le zone collinari e montane.

### ***Aree di pianura e pedecollinari***

Si fa riferimento a falde generalmente dotate di buona continuità e consistenza contenute nei sedimenti alluvionali e fluvio-lacustri (ghiaie e sabbie) introducendo una differenziazione areale in tre gradi di vulnerabilità.

### ***MOLTO ALTO E ALTO (AB)***

I corpi idrici sotterranei contenuti nei detriti di falda, nei corpi di frana e nelle strisce di alluvioni di fondovalle sono molto vulnerabili all'inquinamento.

### ***MEDIO (CD)***

Lo spessore e la permeabilità del terreno sovrastante il primo acquifero non garantiscono l'adsorbimento e la degradazione degli inquinanti più conservativi.

### ***BASSO (E)***

Il primo acquifero sotterraneo è protetto da uno spessore consistente di terreno a bassa permeabilità; l'infiltrazione dalla superficie richiede tempi abbastanza lunghi da rendere improbabile l'arrivo degli inquinanti alla falda.

### ***Aree di pianura e pedecollinari***

La vulnerabilità si riferisce a falde di modesta estensione e consistenza contenute nei terreni non litoidi (coperture detritiche, corpi di frana e depositi alluvionali di fondovalle).

### ***MOLTO ALTO (I)***

I corpi idrici sotterranei contenuti nei detriti di falda, nei corpi di frana e nelle strisce di alluvioni di fondovalle sono molto vulnerabili all'inquinamento.

### ***ALTO (II)***

I calcari delle formazioni affioranti in queste aree hanno alta permeabilità per fratture e carsismo, caratteristica che facilita l'arrivo alla rete idrica sotterranea di un eventuale inquinante.

### ***MEDIO (III)***

Associabile a formazioni geologiche costituite in prevalenza da arenarie o calcari marnosi, con permeabilità media per fratturazione.

### **BASSO (IV)**

Si riscontra in corrispondenza di formazioni geologiche a permeabilità medio-bassa, elemento che rende basso il rischio che un inquinante raggiunga il corpo idrico sotterraneo.

### **MOLTO BASSO (V)**

Corrisponde a formazioni praticamente impermeabili (prevalenza di argilliti) che non contengono falde idriche di interesse e comunque non permettono l'infiltrazione degli inquinanti verso gli acquiferi.

Nell'elaborato cartografico è stata operata una zonizzazione della vulnerabilità degli acquiferi; nel territorio uzzanese sono rappresentate le seguenti classi:

#### **Area di pianura e pedecollinare**

**Grado di vulnerabilità AB (Molto alto e alto)** associato ai litotipi prevalentemente sabbiosi o ghiaiosi nei sedimenti alluvionali e fluvio-lacustri.

**Grado di vulnerabilità CD (Medio)** indicato per le granulometrie più fini dei sedimenti alluvionali e fluvio-lacustri.

#### **Area collinare**

**Grado di vulnerabilità I (Molto alto)** correlato a corpi detritici e di frana presenti sulla formazione del Macigno.

**Grado di vulnerabilità III (Medio)** indicato per l'ampio areale di affioramento della formazione del Macigno, a litologia prevalentemente arenacea.

**Grado di vulnerabilità IV (Basso)** associato all'areale caratterizzato dal Complesso eterogeneo prevalentemente argillitico e a corpi detritici a litologia prevalentemente argillosa.



## **10. CARTA DELLE PENDENZE (TAV. Q5)**

Questo elaborato riporta la pendenza media dei versanti distinta secondo le seguenti 6 classi:

- **CLASSE 1 - Pendenza < 5%**
- **CLASSE 2 - Pendenza tra 5% e 10%**
- **CLASSE 3 - Pendenza tra 10% e 15%**
- **CLASSE 4 - Pendenza tra 15% e 25%**
- **CLASSE 5 - Pendenza tra 25% e 35%**
- **CLASSE 6 - Pendenza > 35%**

La zonazione di acclività è stata fatta direttamente sulla base di Carte Tecniche Regionali in scala 1:5.000, nelle quali l'altimetria è rappresentata in maniera accurata mediante curve di livello con equidistanza di 5 metri. In particolare è stata eseguita un'elaborazione digitale poi discretizzata per evitare errori di interpretazione e restituita in scala 1:5.000. L'accuratezza dell'elaborazione ha permesso di raggiungere un dettaglio e un grado di approssimazione sicuramente più che soddisfacenti ai fini del presente studio.

La scelta delle classi sopra elencate è stata operata partendo dalle indicazioni fornite dalla Deliberazione Regionale n° 94 del 12/02/85 che sottolinea l'importanza delle soglie del 15 % e del 25 % per la valutazione dell'instabilità dinamica dovuta ad eventi sismici rispettivamente in condizioni di sottosaturazione e di saturazione del terreno; si è comunque ritenuto opportuno dettagliare maggiormente la classificazione dell'acclività relativamente alle aree a minore pendenza, introducendo ulteriori suddivisioni in corrispondenza delle soglie del 5% e del 10% e suddividendo quindi in tre classi la "classe 1" prevista dalle suddette disposizioni di legge.

La distribuzione delle classi di pendenza risulta generalmente ben localizzabile all'interno del territorio comunale e in linea di massima ben correlabile alle caratteristiche geolitologiche.

Partendo da Sud, si nota una netta prevalenza della classe 1 in corrispondenza dei sedimenti alluvionali, con acclività maggiori ma comunque modeste, quasi mai superiori al 15% (prevalentemente classe 2 e, secondariamente, 3) lungo la dorsale di Torricchio, costituita da depositi lacustri; lo stesso accade lungo la fascia pedecollinare (S. Allucio - S. Lucia), dove questo tipo di sedimenti dà luogo a valori clivometrici in linea con quelli sopra citati.

Poco più a Nord, nella zona meno elevata della porzione collinare, su cui affiora il "Complesso eterogeneo prevalentemente argillitico", si hanno pendenze generalmente più pronunciate, con prevalenza delle classi 3 e 4.

L'area del territorio comunale in cui le pendenze assumono valori maggiori corrisponde all'areale di affioramento dei litotipi arenacei (formazione del Macigno), in modo particolare verso la fascia Sud di questo areale (classi 4 e 5, con alcune zone assegnate alla classe 6, quindi con pendenze maggiori del 35%). L'estremità settentrionale presenta sempre pendenze notevoli, ma comunque con prevalenza delle classi 4 e 5 e con la classe 6 scarsamente rappresentata; fanno eccezione in questo contesto alcune aree con pendenze blande, inferiori al 15%, la più estesa delle quali è riconoscibile nella zona dei Pianacci.

## **11. CARTA DELLE AREE ALLAGATE E DEI CONTESTI IDRAULICI (TAV. Q6)**

Sono riportati i contesti idraulici relativi alla D.C.R. 12/2000 (ex D.C.R. 230/94) e gli eventi alluvionali storicamente verificatisi. La Carta è stata redatta alla scala 1:5.000 con rilievi e interpretazioni di maggiore dettaglio a scala 1:2.000.

La **Deliberazione del Consiglio Regionale n. 12 del 25 gennaio 2000 (ex 230/94)** in materia di *rischio idraulico* all'articolo n. 77 fissa le misure di salvaguardia per la formazione degli strumenti urbanistici generali e loro varianti da applicare agli ambiti fluviali **A1** e **B** relativi ai corsi d'acqua di cui all'elenco allegato alla suddetta normativa. Tale elenco indica inoltre per quali corsi d'acqua debba essere delineato l'ambito B e per quali è sufficiente la delimitazione dell'ambito A.

L'**ambito A1** viene definito "*di assoluta protezione del corso d'acqua*" e corrisponde *agli alvei, alle golene, agli argini dei corsi d'acqua, nonché 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, dal ciglio di sponda.*

L'**ambito B** comprende le *aree potenzialmente inondabili in prossimità dei corsi d'acqua che possono essere necessarie per gli eventuali interventi di regimazione idraulica tesi alla messa in sicurezza degli insediamenti.* Tale ambito corrisponde, **per le zone di pianura**, alle *aree a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a due metri sopra il piede esterno d'argine o, in mancanza sopra il ciglio di sponda.* La stessa norma precisa che *il limite esterno di tale ambito è determinato dai punti di incontro delle perpendicolari all'asse del corso d'acqua con il terreno alla quota altimetrica sopra individuata e non potrà comunque superare la distanza di metri lineari 300 dal piede esterno dell'argine o dal ciglio di sponda.*

Sulla base di quanto indicato dall'art. 28 delle N.T.A. del P.T.C., sono stati inoltre delimitati, ove possibile, gli ambiti B per i tratti collinari dei fossi inseriti in elenco.

A livello di salvaguardie per la formazione di strumenti urbanistici generali (art.77) all'interno dell'**ambito B** le nuove previsioni relative alle zone C, D, F per attrezzature generali, esclusi i parchi, nonché la localizzazione di nuove infrastrutture, devono essere conseguenti alla redazione di una verifica idraulica con tempi di ritorno duecentennali e nel caso si dimostrino necessari degli interventi di regimazione idraulica, all'individuazione delle aree da destinare a tale scopo. Tali interventi dovranno preservare dal rischio di inondazione le nuove previsioni ed i vicini centri edificati. Sono assimilate alle nuove previsioni di cui sopra quelle volte a conseguire incrementi di superficie coperta superiori ai 500 mq, e non sono da considerarsi nuove previsioni o nuove infrastrutture tutte le modifiche delle previsioni vigenti che non comportino aumenti di superficie coperta complessivamente superiori a 200 mq.

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

Le perimetrazioni di dettaglio degli ambiti sono state eseguite attraverso elaborazione computerizzata su cartografia 1:2000, ricostruendo il limite di ciascun ambito a partire dal piede esterno dell'argine o del ciglio di sponda, con restituzione finale dei dati a scala 1:5000. Questo grado di approssimazione delle delimitazioni è più che sufficiente per la pianificazione del Piano Strutturale; in fase di pianificazione

avanzata e in caso di interventi localizzati in aree marginali, le delimitazioni degli ambiti B potranno essere verificate con rilievi topografici di dettaglio. Tale elaborazione ha fatto seguito a un rilievo su tutti i corsi d'acqua censiti dalla D.C.R.T. 12/00, per verificare la corrispondenza fra quanto segnalato sulla cartografia e lo stato attuale degli argini e delle sponde e, quando necessario, ridefinire planimetricamente la posizione del piede esterno degli argini o del ciglio di sponda. I corsi compresi nell'elenco dei "corsi d'acqua principali ai fini del corretto assetto idraulico" (allegati 4 e 5 del PIT) sono stati evidenziati sulla carta riportando il relativo numero di codice e gli ambiti attribuiti. A questo proposito si individuano le seguenti aste fluviali:

- Fiume Pescia di Pescia (PT 741)	ambito AB
- Torrente Pescia Nuova (PT 2757)	ambito AB
- Rio Cerbaiola (PT 2072)	ambito AB
- Rio Torto (PT 2392)	ambito AB
- Rio Ciliegiole (PT 2079)	ambito AB
- Rio San Giovanni (PT 2338)	ambito A
- Rio Giocatoio (PT 2154)	ambito A
- Rio Furicaia o d'Uzzano (PT 2142)	ambito A
- Rio delle Pille (PT 2268)	ambito A

Come anticipato, la carta riporta le aree soggette storicamente ad eventi alluvionali; la perimetrazione di tali aree è stata ricavata mediante dati provenienti da rilievi effettuati dai tecnici dell'Amministrazione Comunale e in base alle indicazioni del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pistoia, e risponde a quanto espressamente richiesto dalla Norma 6 del DPCM 5/11/99. I dati riguardanti i battenti d'acqua verificatisi nel corso dei vari eventi alluvionali sono stati acquisiti principalmente attraverso interviste agli abitanti delle zone allagate oltre che attraverso misurazioni dirette eseguite nei punti in cui le tracce del limite massimo del battente sono tuttora riconoscibili; tali notizie si sono dimostrate utili per completare ed ampliare i dati acquisiti da altre fonti.

Viene infine evidenziata l'unica asta fluviale arginata, corrispondente alla sponda sinistra del Pescia di Pescia, dotato di un argine in terra.

## **12. CARTA DELL'USO DEL SUOLO (TAV. Q7)**

Questa carta è stata ricavata direttamente da quella allegata al PTC della Provincia di Pistoia, a meno di piccole variazioni.

Il territorio comunale è stato classificato in relazione alle varie tipologie di utilizzazione del suolo, secondo la metodologia applicata nel Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pistoia.

Le tipologie di utilizzo del suolo catalogate sono le seguenti:

**AREE URBANIZZATE O PRODUTTIVE**

**INFRASTRUTTURE VIARIE**

**AREE VERDI URBANE**

**DEPOSITI DI MATERIALI, CANTIERI**

**ORTOFLOROVIVAISMO (pieno campo o serre)**

**OLIVETI**

**VIGNETI**

**COLTURE ARBOREE**

**ARBORICOLTURA DA LEGNO**

**SEMINATIVI**

**AREE APERTE CON VEGETAZIONE NATURALE**

**BOSCHI (latifoglie o conifere)**

**BACINI E CORSI D'ACQUA**

**FORMAZIONI RIPARIE**

Come emerge dall'esame della carta, la porzione collinare del Comune è caratterizzata essenzialmente da copertura boschiva e da oliveti, rispettivamente nelle zone a quota più e meno elevata; significative anche alcune aree destinate

all'arboricoltura, mentre l'abitato di Uzzano corrisponde all'unica zona urbanizzata degna di nota.

La fascia pedecollinare centrale presenta in primo luogo le maggiori superfici urbanizzate, corrispondenti a Sant'Allucio e Santa Lucia, i principali agglomerati abitativi e produttivi del Comune, mentre le zone non interessate dall'urbanizzazione sono per la maggior parte coltivate a seminativi.

A Sud, oltre agli insediamenti di Molinaccio, Torricchio e Forone, si hanno ampie aree destinate a seminativo, a colture ortoflorovivaistiche (queste ultime prevalentemente in serra) ed aree boschive. Rispetto a quanto si verifica nella maggior parte del territorio toscano, nel Comune di Uzzano sono di estensione poco rilevante le colture viticole.

Infine, i corpi idrici segnalati, oltre ai corsi d'acqua, corrispondono a laghi originatisi nelle cave d'argilla dimesse.

## **13. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ PER FATTORI GEOLOGICI (TAV. P1)**

### ***13.1 - Le classi di pericolosità geologica***

Questo elaborato di sintesi riporta la caratterizzazione della pericolosità geologica del territorio comunale ricavata dalla sovrapposizione ed elaborazione degli elementi geolitologici, morfologici, geotecnici descritti nelle cartografie sopra elencate.

La carta suddivide il territorio comunale in una serie di classi di pericolosità che permetteranno di determinare il livello di indagine di approfondimento da attuare in funzione di ogni tipologia di intervento. In particolare, in conformità a quanto prescritto dalle suddette disposizioni legislative, si individuano 4 classi a pericolosità crescente, così definite dalla normativa:

#### ***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.*

*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.*

Come sarà meglio precisato in seguito, sono state individuate le sottoclassi **3A** , **3B** e **3C** (**Pericolosità medio-bassa**, **Pericolosità media** e **Pericolosità medio-alta**) in relazione alla minore o maggiore propensione al dissesto.

#### **CLASSE 4 - PERICOLOSITÀ ELEVATA**

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

#### **13.2 - Criteri generali di zonazione**

Vengono riportati di seguito i criteri generali utilizzati per assegnare alle varie classi le porzioni di territorio oggetto di studio; si fa presente che in qualche caso, 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.

Pur non alterando il numero delle classi previste dalla normativa, nell'ambito della classe 3 sono state individuate tre sottoclassi (3A, 3B, 3C) che si differenziano per una crescente predisposizione al dissesto: mentre la classe 3A corrisponde

genericamente a un paesaggio collinare in assenza di anomalie morfologiche o litologiche, nella classe 3B sono state inserite le aree che per presenza di indizi geomorfologici e situazioni clivometriche critiche risultano più predisposte ai dissesti. Con la classe 3C si è voluto invece sottolineare la presenza di accumuli di frana attualmente inattivi ma associati a condizioni clivometriche tali da non garantire la permanenza di tale condizione. In definitiva, quindi, le aree della classe 3C, pur non presentando elementi tali da far scattare la classe 4, sono classificate con un grado di pericolosità leggermente superiore a quello della classe 3B.

In particolare si osserva:

- Per quanto riguarda la morfologia, il rischio maggiore è stato ovviamente attribuito ad accumuli di frane attive, corone di distacco, scarpate d'erosione attive. Le aree con forme riferibili a fenomeni di erosione diffusa e di movimenti di massa, le coperture detritiche, le aree di fondovalle con mediocri caratteristiche geotecniche i riporti e i terrazzamenti sono state considerate con un grado di pericolosità inferiore.

- In merito alla litologia, agli affioramenti di terreni argillosi e sabbioso-argillosi in aree collinari è stata attribuita un'elevata pericolosità relativa. Questi litotipi formano spesso versanti in equilibrio precario, sui quali spesso sono sufficienti piccole alterazioni morfologiche indotte da interventi anche modesti o modeste variazioni nel regime e/o nella distribuzione delle acque superficiali perché si inneschino movimenti gravitativi magari superficiali, ma comunque di notevole estensione.

- Alle litologie sabbiose è stata attribuita una pericolosità inferiore. I depositi alluvionali sono stati invece privilegiati in funzione della loro scarsa acclività.

- I rischi correlabili alle pendenze dei versanti non creano problemi di interpretazione: è ovvio che il grado di rischio ha un andamento direttamente proporzionale all'acclività.

Si indicano di seguito le tipologie geologiche, litologiche morfologiche, in correlazione con i vari gradi di acclività, caratterizzanti le diverse classi di pericolosità geologica utilizzate per classificare il territorio comunale in esame.

### **Classe 1 - Pericolosità irrilevante**

Nel territorio comunale di Uzzano non sono state riscontrate aree con caratteristiche tali da essere considerate a “pericolosità irrilevante”.

### **Classe 2 - Pericolosità bassa**

Fanno parte di questa classe:

- aree di fondovalle dove affiorano depositi alluvionali con discrete caratteristiche geotecniche
- accumuli detritici prevalentemente sabbiosi con pendenza inferiore al 15 %
- formazioni sabbiose con pendenza inferiore al 25 %
- depositi lacustri con pendenza inferiore al 15 %
- litotipi arenacei con pendenza inferiore al 15 %
- alluvioni terrazzate con pendenza inferiore al 15 %

### **Classe 3A - Pericolosità medio - bassa**

In questa classe rientrano:

- aree di fondovalle con depositi alluvionali con mediocri caratteristiche geotecniche, riporti e terrazzamenti
- coperture detritiche prevalentemente argillose con pendenza inferiore al 15 %
- coperture detritiche prevalentemente sabbiose con pendenza inferiore al 25 %
- litologie argillose e sabbioso-argillose con pendenza inferiore al 25%
- litologie sabbiose con pendenza compresa fra 25 e 35 %
- alluvioni terrazzate con pendenza compresa fra 15 e 25 %

- formazioni ad assetto caotico prevalentemente argillose con pendenza inferiore al 15 %
- depositi lacustri con pendenza compresa fra 15 e 25 %
- litotipi arenacei con pendenza compresa fra 15 e 35 %

### ***Classe 3B - Pericolosità media***

Questa classe comprende:

- accumuli di frana inattiva con pendenza inferiore al 15%
- aree soggette a dissesti geomorfologici diffusi
- aree interessate da frane non cartografabili
- corone di frane inattive
- scarpate d'erosione inattive
- litologie argillose e sabbioso-argillose con pendenza maggiore del 25%
- formazioni ad assetto caotico prevalentemente argillose con pendenza superiore al 15 %
- coperture detritiche prevalentemente argillose con pendenza superiore al 15 %
- coperture detritiche prevalentemente sabbiose con pendenza superiore al 25 %
- depositi lacustri con pendenza superiore al 25 %
- litotipi arenacei con pendenza superiore al 35 %

### ***Classe 3C - Pericolosità medio - alta***

Questa classe comprende:

- accumuli di frana inattiva con pendenza superiore al 15%

### ***Classe 4 - Pericolosità elevata***

Il livello di pericolosità più elevato è attribuito a:

- accumuli di frana attivi
- corone di distacco attive

- scarpate d'erosione attive
- specchi d'acqua.

Tenendo conto che in alcuni casi gli indizi geomorfologici sono elementi puntuali e comunque anche per le superfici più vaste, 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”. In relazione alla pericolosità per fattori geologici il territorio comunale uzzanese risulta nettamente suddiviso in 2 porzioni:

**Area di pianura e pedecollinare:** 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 è quasi esclusiva classe di pericolosità 2 (pericolosità bassa) fatta eccezione di poche aree con estensione molto limitata (vedi zona di Torricchio) interessate da litologie prevalentemente argillose che rientrano in classe 3. Le aree a classe 4 corrispondono in questa porzione di territorio a corpi idrici.

**Area collinare:** è la restante parte di territorio comunale in cui, per motivi di geomorfologici, litologici e di acclività, prevalgono le classi 3A (pericolosità medio - bassa) e 3B (pericolosità medio - alta) derivante da documentate forme di dissesto geomorfologico, con diffusa presenza di aree poco estese incluse nella classe 4 (pericolosità elevata). Si nota una fascia di forma allungata a pericolosità 2, che caratterizza la zona dei Pianacci, in cui le pendenze risultano generalmente blande.

#### **14. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ PER FATTORI IDRAULICI (TAV. P2)**

Insieme alla carta di Pericolosità Geologica, la carta della Pericolosità Idraulica è uno dei documenti indispensabili di supporto alla pianificazione urbanistica, espressamente richiesti dalla Del.C.R. n. 94/1985 e dalla D.C.R. 12/2000 ex n.230/1994.

Questa carta è l'elaborato di sintesi delle caratteristiche morfologiche e idrologico-idrauliche del territorio desunte dalle cartografie, dai dati esistenti e dai sopralluoghi in campagna, inoltre dalle perimetrazioni operate dalla stessa 230/94, dal Piano Territoriale di Coordinamento e dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno. Essenzialmente quindi integra le considerazioni sulle aree sottoposte a rischio idraulico con le aree vincolate dalla normativa vigente.

Sono stati seguiti i criteri indicati nella D.C.R.T. 12/00, in particolare:

- ubicazione dell'area in zona di pianura o in zona collinare;
- 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 della D.C.R. 12/00;

Dalla ricostruzione degli eventi alluvionali verificatisi nel territorio comunale, come evidenziato nella Carta dei Contesti idraulici, e da una attenta rilevazione del territorio sono state individuate delle classi caratterizzate da un diverso grado di pericolosità idraulica.

### **CLASSE 1 - PERICOLOSITÀ IRRILEVANTE**

Fanno parte di questa classe le aree collinari e montane prossime ai corsi d'acqua 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 a m 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda dei corsi d'acqua.

### **CLASSE 2 - PERICOLOSITÀ BASSA**

Aree di fondovalle 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 a m 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda dei corsi d'acqua.

### **CLASSE 3 - PERICOLOSITÀ MEDIA**

Aree per le quali ricorre almeno una delle seguenti condizioni:

- vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni;
- sono morfologicamente in situazione sfavorevole, di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a ml. 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra al ciglio di sponda dei corsi d'acqua.

### **CLASSE 4 - PERICOLOSITÀ ELEVATA**

Aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali 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 ml. 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

La classificazione adottata, pur non alterando il numero delle classi e i criteri indicati dalla normativa, introduce un dettaglio maggiore e più aderente alla realtà del territorio comunale rispetto all'art. 80 della D.C.R.T. 12/00.

Riguardo alla distribuzione della pericolosità idraulica, nel Comune di Uzzano ricadono in Pericolosità 4 soltanto due aree, una di limitata estensione lungo il Pescia di Pescia presso Molinaccio, e una seconda più rilevante che interessa la fascia sud occidentale del territorio comunale, lungo il Pescia Nuova. In classe 4 rientrano, ovviamente, le aree di pertinenza fluviale, la maggior parte delle quali non sono cartografabili. Ampiamente rappresentata è la classe di pericolosità media (classe 3) che copre un'ampia fascia parallela al confine sudoccidentale del Comune, comprendendo buona parte di Sant'Allucio e Molinaccio fino a Forone e oltre, nonché una zona più ristretta a partire da Santa Lucia lungo il limite SE del territorio.

La classe 2, a pericolosità bassa, copre un'ampia area a partire dalla fascia pedecollinare includendo la maggior parte di Santa Lucia e allargandosi verso Sud fino a Forone; l'abitato di Torricchio, posto su una zona rilevata, presenta una pericolosità irrilevante, trovandosi quindi in classe 1, come si verifica ovviamente per tutta l'area collinare.

Marzo 2004

Dott. Geol. Marco De Martin Mazzalon

Dott. Geol. Francesco Baccianti

Dott. Geol. Leonardo Salvi

Dott. Geol. Gino Naselli

Dott. Geol. Luca Cioni