

INDAGINI GEOLOGICO TECNICHE DI SUPPORTO ALLA PIANIFICAZIONE DEL
TERRITORIO COMUNALE DI BUTI
PIANO STRUTTURALE

PREMESSA

Su incarico dell'Amm.ne Comunale di Buti è stata eseguita l'indagine geologico-tecnica di supporto al Piano Strutturale predisposto dagli Arch. FRASSI, MONJOI e SANTI.

In ottemperanza a quanto prescritto dalla Legge Regionale n°21 del 10/04/1984, dalle Direttive approvate con la D.C.R. n° 94 del 12/02/1985 (al punto 3), dall'Art. 80 del P.I.T. oltre che dagli indirizzi contenuti nel P.T.C. della Provincia di Pisa, lo studio in oggetto è stato condotto attraverso l'esame delle problematiche geologiche, geomorfologiche, litotecniche, idrogeologiche ed idrauliche che concorrono alla valutazione del grado di pericolosità del territorio comunale.

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

1- METODOLOGIA D'INDAGINE

Lo studio del territorio comunale di Buti è stato condotto con lo scopo di approfondire il quadro delle conoscenze già disponibili, rappresentato dagli elaborati geologici contenuti nel P.T.C. e dall'indagine geologico-tecnica di supporto al P.R.G. redatta nel 1987, ai sensi della direttiva di cui alla D.C.R. 94/85, da questo stesso Studio professionale.

I rilievi geologici e geomorfologici, integrati con la fotointerpretazione delle immagini riferite ai voli eseguiti per conto della Regione Toscana, sono stati effettuati con il massimo dettaglio possibile e le carte tematiche prodotte illustrano in modo esauriente il contesto stratigrafico-strutturale e l'evoluzione paleogeografica del territorio.

Per la caratterizzazione litotecnica dello spessore di terreno significativo ai fini della pianificazione urbanistica, sono stati raccolti tutti i dati relativi ad indagini di supporto ad interventi edilizi specifici, reperiti presso l'archivio della Amm.ne Com.le di Buti e della Amm.ne Prov.le di Pisa. Oltre a questi sono stati utilizzati i dati contenuti nella indagine geologica di supporto al P.R.G. vigente e quelli facenti parte del nostro archivio di Studio. Tutti i dati acquisiti sono stati strutturati sotto forma di database.

Il numero delle indagini geognostiche a disposizione, costituito da numerose prove penetrometriche, sondaggi ed analisi di laboratorio, è stato ritenuto esaustivo per la formazione di una Carta Litotecnica sufficientemente dettagliata, senza dover ricorrere all'esecuzione di ulteriori prove in sito.

Nelle fasce pianeggianti adiacenti ai corsi d'acqua principali sono stati approfonditi gli aspetti idrogeologici effettuando una campagna di censimento pozzi e di misurazione del livello della falda. L'elevato numero di pozzi a sterro presenti ha consentito di ricostruire con precisione le linee di flusso della falda superficiale.

Nella Carta Idrogeologica è stata riportata l'ubicazione di ciascun pozzo censito mentre la quota e l'ampiezza delle escursioni del livello di saturazione del terreno sono riportate all'interno di un database.

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

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

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

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

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

Tutti i dati raccolti nell'ambito del presente lavoro sono stati memorizzati in un Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.), strutturato su carte georeferenziate secondo il sistema cartografico adottato per la C.T.R. e cioè nella proiezione conforme di Gauss riferita al sistema nazionale Gauss-Boaga.

Le cartografie di base utilizzate sono state le C.T.R. in scala 1:2.000, 1:5.000 ed 1:10.000. fornite dall'Amministrazione Provinciale ad esclusione della C.T.R. in scala 1:5.000, relativa alle riprese aeree del 1984, che è stata dapprima acquisita in forma digitale e successivamente georeferenzata.

La digitalizzazione dei dati è stata effettuata facendo continuo riferimento anche alle Ortofoto ed alle curve di livello in scala 1:5.000.

Laddove come cartografia di base è stata utilizzata la C.T.R. al 5.000 (es. Carta Geomorfologia), questa stessa è stata aggiornata ed integrata, con i dati relativi alla viabilità e gli edifici, contenuti nella C.T.R. 1:10.000, di più recente edizione.

I DataBase geografici relativi a tutti i tematismi affrontati sono stati realizzati secondo le specifiche tecniche previste dal Protocollo di accordo per lo sviluppo del Sistema Informativo Territoriale, approvato con D.G.R. 834/2000 e sottoscritto, in data 15 novembre 2001, da Regione, Provincia ed Autorità di Bacino.

Il sistema adoperato consente, oltre alla redazione di carte tematiche in qualsiasi scala, l'accesso, l'interrogazione e la gestione di tutte le informazioni specifiche raccolte ed utilizzate per la costruzione delle carte tematiche stesse.

2 - ELABORATI GRAFICI ED ALLEGATI

Le carte tematiche esplicative del lavoro svolto sono state prodotte parte in scala 1:5.000 e parte in scala 1:10.000: in alcuni casi, per praticità di rappresentazione e consultazione, in una stessa carta sono stati raggruppati più di un tematismo.

In scala 1 : 10.000

- | | |
|--|-------|
| - Carta Geologica | TAV.A |
| - Carta Idrogeologica | TAV.C |
| - Carta dell'acclività | TAV.D |
| - Carta litotecnica, dei sondaggi e dei dati di base, integrata con gli aspetti particolari per le zone sismiche | TAV.E |
| - Carta della Pericolosità idraulica nel rispetto dell'Art.80 del P.I.T. | TAV.G |
| - Carta della Pericolosità idraulica ai sensi dell'Art.7 del P.T.C. | TAV.H |
| - Carta della Vulnerabilità Idrogeologica ai sensi dell'Art.9 del P.T.C. | TAV.I |

In scala 1 : 5.000

- | | |
|--|---------------------|
| - Carta Geomorfologica | TAV B1, B2, B3, B4 |
| - Carta del reticolo idraulico minore | TAV.C1 |
| - Carta della Pericolosità Geomorfologica
Nel rispetto della D.C.R. n°94/85 e dell'Art.5 del P.T.C. | TAV. F1, F2, F3, F4 |

Le carte in scala 1:5000 sono identificate con una lettera dell'alfabeto e con un numero arabo corrispondente ad uno dei settori in cui è stato suddiviso il territorio comunale.

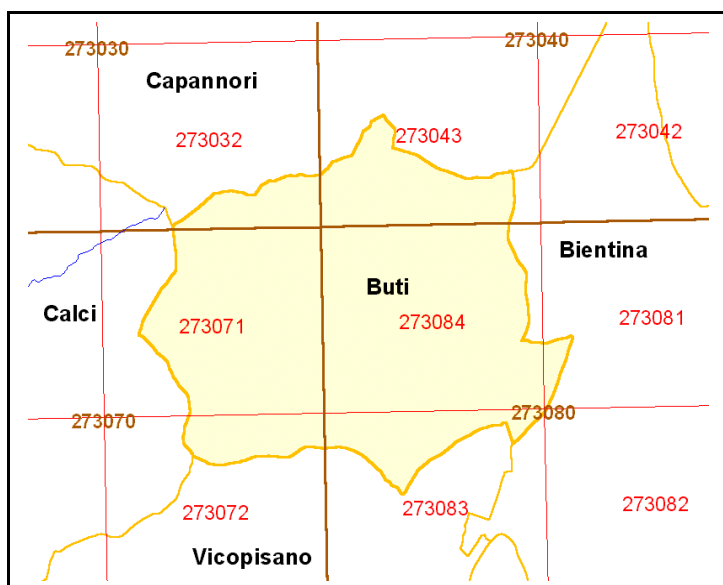
Le carte in scala 1:10.000 sono identificate con lettere dell'alfabeto che indicano i diversi tematismi.

I dati utilizzati per la redazione della Carta Litotecnica sono stati raccolti in un apposito allegato consultabile sotto forma di fascicolo.

- | | |
|--------------------|------------|
| - Dati geognostici | ALLEGATO 1 |
|--------------------|------------|

3 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL TERRITORIO COMUNALE DI BUTI

Il Comune di Buti è situato nel settore sud-orientale dei Monti Pisani e confina con i Comuni di Bientina, Calci e Vicopisano in provincia di Pisa ed con il Comune di Capannori in quella di Lucca (fig.1).



Superficie	23 Km ²
Altitudine	minima: 9 m s.l.m. massima: 917 m s.l.m. (M. Serra)
Popolazione	5.192 abitanti

Fig.1: Inquadramento cartografico

Il territorio in esame occupa una superficie di circa 23 Km² ed è in gran parte montuoso. I rilievi presentano versanti piuttosto acclivi, con profilo da convesso a convesso concavo, e sono rivestiti da una folta vegetazione.

Le cime maggiori si trovano nella parte occidentale del territorio comunale e sono rispettivamente il Monte Serra (917 m s.l.m.), il M. Pruno (871 m s.l.m.) ed il M. Cimone (705 m s.l.m.). In questa zona nasce anche il corso d'acqua principale: il Rio Magno, che scorre all'incirca da Ovest verso Est in una vallata non molto ampia, nella quale sono concentrati i principali insediamenti abitativi sviluppatasi nel corso delle diverse epoche storiche.

Gli insediamenti principali sono quelli di Buti capoluogo, La Croce e Cascine di Buti.

L'abitato di Buti si sviluppa nella parte più alta della valle, ad una quota di circa 90 m s.l.m., in prossimità della confluenza tra il Rio Magno e il Rio di Solaio (a monte), ed il Rio dei Ceci (a valle).

Scendendo lungo la vallata del Rio Magno, dopo un sensibile restringimento di sezione di quest'ultimo si estende l'abitato della Croce. Disposto nella porzione mediana dell'ampia conoide del Rio Magno, alla quota media di 40 m s.l.m., si sviluppa su una morfologia dolce, debolmente pendente secondo la direzione di allungamento della valle.

L'abitato di Cascine di Buti si sviluppa invece in direzione nord-sud, lungo la strada statale Sarzanese-Valdera, ed è situato in corrispondenza della parte finale della valle del Rio Magno dove questa si apre nell'ampia pianura alluvionale, un tempo occupata dal Lago di Bientina, e dove i depositi di conoide sfumano nei sedimenti del Padule di Bientina.

La fascia pedemontana della vallata del Rio Magno, che raccorda i versanti con il fondovalle, presenta modeste pendenze che hanno consentito lo sviluppo di estesi terrazzamenti agricoli, adibiti alla fiorente coltura dell'olivo.

4 - GEOLOGIA (TAVOLA A – Scala 1 : 10.000)

4.1 - Inquadramento tettonico

I Monti Pisani rappresentano uno dei più importanti affioramenti di terreni metamorfici dell'Appennino Settentrionale e, assieme alle Alpi Apuane ed alla Montagnola Senese, costituiscono la cosiddetta Dorsale Medio Toscana.

Rau e Tongiorgi (1974) hanno suddiviso i Monti Pisani in due unità tettoniche: l'Unità di S. Maria del Giudice e l'Unità di M. Serra. La prima, a nord-ovest, è sovrapposta tettonicamente alla seconda lungo la linea Agnano-M. Faeta-Vorno (fig. 2). Tali Unità sono coperte tettonicamente dalle formazioni non metamorfiche della Falda Toscana che affiorano soltanto ai bordi del massiccio montuoso e non si ritrovano nell'area oggetto del presente studio.

L'Unità di S. Maria del Giudice e l'Unità di M. Serra sono costituite essenzialmente da una potente successione terrigena silicoclastica triassica, nota come *Verrucano*, depositata in discordanza su un basamento ercinico.

Rau e Tongiorgi (1974) hanno suddiviso il *Verrucano* in due Formazioni: la Formazione della Verruca (Anisico?-Ladinico) e la Formazione delle Quarziti del M. Serra (Carnico), in continuità di sedimentazione con la prima. Secondo gli autori la successione del *Verrucano* rappresenta un sistema fluvio-deltizio e di piattaforma costiera, che si è sviluppato durante i primi stadi di un *rift* continentale, poi abortito.

Gli studi a carattere geologico-strutturale (Rau e Tongiorgi,1974) hanno evidenziato la presenza di due fasi deformative principali (D₁ e D₂) riferibili all'evento metamorfico terziario sincrono con la collisione continentale dell'Oligocene sup.-Miocene inf.

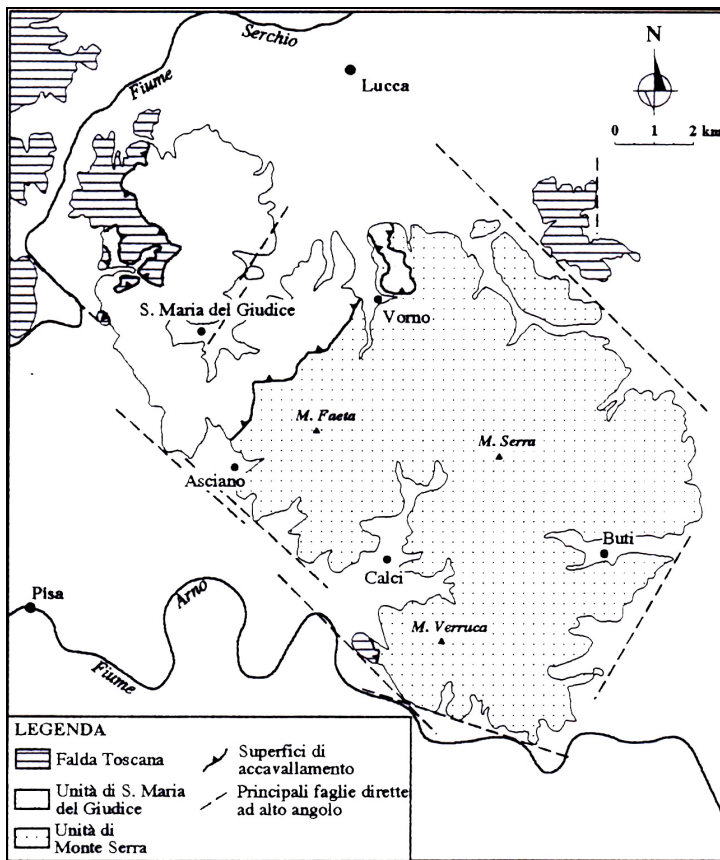


Fig. 2: schema tettonico dei Monti Pisani (Dini *et alii*, 1998)

4.2 - Stratigrafia

Formazioni Rocciose affioranti

Le formazioni affioranti sono state cartografate con lo stesso codice utilizzato nella “Carta geologica dei Monti Pisani a Sud-Est della Valle del Guappero”, in scala 1:25000 (Rau e Tongiorgi, 1974).

Filladi e Quarziti listate di Buti (fqB)

Nella zona oggetto di studio il basamento paleozoico è rappresentato dalla Formazione delle Filladi e Quarziti listate di Buti. Queste si presentano come un complesso di scisti, a grana variabile, di colore grigio verdastro o violaceo, talora più chiaro, dove predominano

le facies più quarzitiche. L'unico affioramento presente nell'area in esame, corrispondente alla sommità della Formazione in questione, si trova al contatto con le Anageniti triassiche lungo la Strada Buti-Monte Serra, a monte del borgo di Panicale. Di regola le rocce di questa formazione appaiono fittamente listate e per la loro posizione al nucleo di una stretta anticlinale, fortemente tettonizzate.

Formazione della Verruca

Anageniti grossolane (V1)

Le Anageniti grossolane costituiscono la base della Formazione triassica della Verruca e poggiano in discordanza sulle sottostanti formazioni paleozoiche. Si tratta di conglomerati grossolani con ciottoli in prevalenza quarzosi, di colore rosa violaceo, legati da un cemento quarzoso-micaceo. Affiorano in località Grotte della Madonna, sul versante Sud-orientale della dorsale M. Pruno-M. Serra, e spiccano nel paesaggio della vallata del Rio Magno per la loro asperità. Presentano infatti pareti alte e frastagliate, a strapiombo sui terrazzamenti agricoli sottostanti che rivestono la morfologia assai meno acclive del versante.

Scisti violetti (V2)

Questo secondo Membro della Formazione della Verruca è costituito in prevalenza da filladi quarzitiche e filladi sericitiche a grana fine, di colore violaceo. Nella parte alta degli Scisti violetti si ritrovano intercalazioni quarzitiche di colore dal viola al biancastro. Affiorano principalmente nella porzione settentrionale dell'area in esame e presso la Valle di Badia. Il contatto con i conglomerati basali è esposto lungo la strada che da Buti sale al M. Serra, alla quota di 536 m s.l.m..

Anageniti minute (V3)

Si tratta di quarziti biancastre a grana variabile, talvolta grossolane fino a conglomeratiche, alternate a filladi quarzitiche e filladi violacee, talora verdastre. Nei litotipi più grossolani gli elementi clastici maggiori non superano i due centimetri di diametro e sono immersi in un abbonante matrice, formata in prevalenza da granuli di quarzo bianco

e da sericite. Affiorano estesamente nel territorio indagato presso le località di La Bandiera, S. Antonio, Rivolta e Serenuccio.

Formazione delle Quarziti di Monte Serra

Scisti verdi (S1)

Il primo Membro della Formazione di M. Serra è costituito da una fitta alternanza di filladi più o meno quarzitiche ed arenarie quarzoso-micacee. Le intercalazioni arenacee sono molto ben stratificate e di colore grigio-verde chiaro, talora biancastro; le filladi, ricche di livelli fossiliferi, presentano invece un colore verde più intenso. Gli affioramenti naturali, tuttavia, a causa dell'alterazione che ha subito la roccia, presentano toni giallo-rossastri che possono arrivare al bruno dove predominano le intercalazioni arenacee.

Quarziti verdi (S2)

Le Quarziti verdi affiorano principalmente presso la vetta del M. Cimone e del Sasso della Dolorosa, sul versante Sud del M. Roncali e sul versante Nord-occidentale del M. Passatoio, in località Rivolta. Queste rocce grigio verdastre o verde chiaro sono costituite da una quarzite a grana fine, molto ricca di clorite, e sono caratterizzate da una sottile stratificazione incrociata, marcata da fini lamine filladiche di colore più intenso. Caratteristica è anche la fratturazione, molto netta e angolosa, che dà luogo alla formazione di blocchetti regolari.

Quarziti bianco-rosa (S3)

Si tratta di arenarie quarzitiche a grana media, compatte e ben stratificate, di colore bianco rosato. Le varie bancate sono intervallate da piccoli livelli più fini, talora da lamine filladiche, di color verde. Affiorano nella porzione sud occidentale del Comune di Buti presso le culminazioni maggiori e sul M. Passatoio.

Quarziti viola zonate (S4)

Le Quarziti viola zonate costituiscono il tetto del *Verrucano* e nell'area in esame si ritrovano sulla cima del M. D'Oro e sul versante orientale del M. Cimone. Tali quarziti

presentano una grana finissima e sono caratterizzate dal colore violaceo e dall'aspetto fittamente zonato, dovuto alla sottile alternanza di lamine arenitiche e di lamine filladiche a grana più fine.

Depositi alluvionali

L'estensione dei sedimenti di origine alluvionale è stata ripresa da precedenti cartografie geologiche (Rau e Tongiorgi, 1974 e Geoprogetti, 1989), verificata in campagna, ove possibile, e controllata mediante fotointerpretazione.

Sono stati distinti tre ordini di depositi alluvionali (a, at1 e at2) costituiti in generale da ciottoli poligenici eterometrici, immersi in una matrice sabbioso-limoso giallo rossastra, talora abbondante e predominante. I depositi più antichi (at2) sono riferibili in gran parte alla conoide erosa e terrazzata del Rio Magno e sono costituiti da un conglomerato poligenico ben classato con abbondante matrice.

Depositi alluvionali di fondovalle e coni di deiezione recenti (at1) e Depositi alluvionali e coni di deiezione antichi erosi e terrazzati (at2)

Si è ritenuto opportuno descrivere unitamente le due formazioni di cui sopra, dal momento che la loro origine è da mettersi in relazione ad un unico processo morfogenetico.

Con il termine generico di alluvioni terrazzate (at) sono indicati tutti gli accumuli coniformi di materiali detritici, costituiti prevalentemente da ciottoli e sabbie, che si trovano generalmente allo sbocco delle valli dei corsi d'acqua principali e dei rii minori. Evidenze, seppur limitate, di questi depositi si hanno anche in alcune modeste depressioni situate nella parte alta di alcuni versanti propriamente montani.

Si deve ricordare sin d'ora che le "at1" e le "at2" costituiscono soprattutto una "forma" più che un deposito con caratteristiche univoche. L'estensione areale delle "at1" e delle "at2" è stata quindi stimata e cartografata principalmente sulla base dello studio aereofotogrammetrico dell'area, in virtù della tipica morfologia a cui danno luogo.

I processi morfogenetici sia contemporanei che successivi alla messa in posto di tali depositi hanno di fatto causato l'accumulo su di essi di spessori variabili di materiale detritico proveniente da monte, conseguente ai processi di erosione e disfacimento della roccia in posto, che non hanno comunque modificato la loro forma originaria.

Le "at1" e le "at2" sono costituite nella loro facies-tipo da una matrice di materiale fine, di colore rossastro, all'interno della quale sono presenti blocchi di dimensioni variabili, in genere di forma arrotondata.

Le granulometrie sono molto eterogenee e variano da frazioni plurimillimetriche nella matrice, e dall'ordine del centimetro fino al metro per i blocchi. Si vedrà in seguito come la presenza di blocchi isolati di dimensioni maggiori sia da mettersi in relazione con altri processi morfogenetici.

I sopra citati depositi alluvionali e con di deiezione costituiscono l'affioramento principale nelle zone pedemontane e collinari sede di insediamenti urbani e mostrano, nell'area in esame, una considerevole stabilità.

Gli affioramenti migliori di questi depositi si possono osservare:

- nella stretta fascia compresa tra il Rio dei Ceci ed il Rio degli Scassi dove tali terreni, vistosamente incisi dai due corsi d'acqua, mostrano spessori di 7-13 m. Si sottolinea il fatto che sul fondo del Rio degli Scassi, dall'altezza di Quadonica fino quasi alla confluenza con il Rio Magno, sono spesso visibili affioramenti di roccia in posto, non cartografabili, che fissano, almeno orientativamente, lo spessore massimo dei depositi nei valori di cui sopra;
- sul versante orografico sinistro della valle principale (Docciola, Solaio, Bottaccio, Al Poggetto, Via Piana, Selvi) che presenta, nella sua fitta terrazzatura, alcune incisioni che mostrano la costituzione interna dei conoidi. Lo spessore deducibile dalle suddette incisioni non è mai inferiore ai 3-4 m. E' questa la zona ove sono più evidenti i fenomeni di interferenza con gli altri tipi di depositi;

- in corrispondenza dell'intero abitato di Buti che sorge sulla fascia a forte interferenza tra i conoidi del Rio di Solaio-Rio Magno e quelli dei tributari laterali, cosa che rende convenzionale il tracciamento dei limiti tra i conoidi stessi;
- nella zona compresa tra le località Castellarso e Villa di Badia e poco a Nord del Rio Seracino (Il Belvedere, Il Seracino), modesti tagli nel versante permettono di osservare la struttura interna dei conoidi;
- presso la casa esistente a Sud della località Renaio (a quota 38 m s.l.m.), in corrispondenza della brusca deviazione verso Sud-Ovest del Rio Magno;
- lungo l'incisione del Rio di Solaio, poco a monte del principale svincolo del paese di Buti, situato a quota 108 m s.l.m.;
- a Nord-Ovest del M. Passatoio dove sono presenti depositi alluvionali su morfologia relitta ed a quota sensibilmente più alta rispetto alla media; questi sono impostati su depressioni o insellature dei versanti e testimoniano l'esistenza di una paleomorfologia, oggi smantellata. Data la loro posizione altimetrica sono stati cartografati con la sigla "at2".

Durante il rilevamento si è osservato che, procedendo da Ovest verso Est, secondo la direzione di allungamento della valle principale del Rio Magno, gli affioramenti evidenziano un maggior grado di arrotondamento dei clasti a testimonianza di un maggior grado di elaborazione e di trasporto dei medesimi.

Depositi alluvionali attuali e recenti (a)

Col termine "depositi alluvionali attuali" ci si riferisce ai sedimenti più recenti rinvenibili nell'area in esame. Essi sono costituiti da terreni a varie granulometrie e a pendenza debolissima, se non nulla; si estendono lungo il basso corso del Rio Magno e, procedendo verso Est, costituiscono la pianura alluvionale su cui si sviluppa la gran parte dell'abitato di Cascine di Buti.

Tali depositi sono suscettibili di variazioni granulometriche ed è pressochè impossibile definire le loro caratteristiche e la stratigrafia basandosi sulla sola osservazione di

superficie. Sono sedimenti di origine fluviale, imputabili alle alluvioni del Rio Magno ed anche del Paleo-Serchio.

Nella Carta Geologica sono stati distinti i depositi prossimali, costituiti in prevalenza da alternanze irregolari di sabbie limose e ghiaie, da quelli distali a granulometria più fine, generalmente argilloso-limosa.

Copertura detritica

La copertura detritica è presente in maniera diffusa su tutta l'area esaminata, costituendo infatti la maggior parte della superficie morfologica rilevata. Con questa voce è indicata la coltre che si genera a spese del substrato roccioso in seguito ai processi di alterazione chimico-fisica e non subisce un trasporto, se non limitatissimo, dal luogo di origine.

E' formata da elementi lapidei di pezzatura eterogenea (da qualche mm a decine di cm), di forma angolosa, legati da una matrice più fine che occupa gli interstizi tra i clasti. Variazioni dal cm al m sono talvolta osservabili nello spazio di pochi metri.

La natura degli elementi lapidei riflette, nella quasi totalità dei casi, le caratteristiche della formazione rocciosa sottostante. La frequenza degli stessi, per unità di volume prescelta, può essere la più svariata. In condizioni di particolare alterazione e/o scarsità di tali elementi, in genere sui versanti più acclivi, la copertura detritica costituisce un vero e proprio orizzonte pedologico.

Tutte le formazioni affioranti sul territorio comunale hanno prodotto una copertura detritica; le più evidenti sono generalmente relative alle formazioni quarzitiche di M. Serra: S1, S2, S3 e S4.

Le formazioni fqB e V2 tendono piuttosto, date le loro caratteristiche litologiche, a produrre un suolo di alterazione molto più spinto, con scarsità di elementi di grosse dimensioni. Alle formazioni V1 e V3, oltre alla copertura detritica vanno attribuiti tutti i grossi blocchi anagenitici che costellano i versanti della porzione occidentale dell'area cartografata.

La notevole resistenza di questo tipo di rocce all'azione disgregatrice degli agenti atmosferici ha permesso che blocchi, di dimensioni anche decametriche, percorressero

interi versanti, emergendo oggi dal detrito a simulare zone di roccia in posto, a notevole distanza dagli affioramenti più vicini. Il fenomeno è stato spesso favorito dalla maggiore erodibilità delle formazioni con cui esse sono generalmente a contatto (fqB e V2), cosa questa che ha permesso uno scalzamento alla base delle formazioni anageniche. Tutto il versante a Sud della località Panicale ed il versante di fronte ad esso, ad Ovest di San Giorgio, costituiscono l'esemplificazione di quanto sopra.

Esempi di copertura detritica si possono osservare ovunque ma alcuni tagli e sezioni naturali permettono di osservarne meglio le caratteristiche:

- tutte le strade vicinali del lato orografico sinistro nella valle principale;
- in corrispondenza di tutti i tagli artificiali, eseguiti per la costruzione di manufatti all'interno degli affioramenti del detrito nonché nelle aree in cui affiorano le "at1";
- tutte le strade vicinali che da La Badia si dirigono verso Nord-Ovest;
- in corrispondenza di molte zone terrazzate (Arriseccoli, Solaio, S. Agata, Crugnoles);
- sulla mulattiera ad Est di Passo Prato a Giovo che è attraversata dai Rii Sorbo e di "Prato a Giovo";
- sulla mulattiera ad Est di M.Pruno, sottostante alla zona indicata in carta come "Campampoli".

5 - GEOMORFOLOGIA (TAVOLE B – Scala 1 : 5.000)

La carta geomorfologica di dettaglio è stata redatta in scala 1:5000 utilizzando come base topografica gli elementi della Carta Tecnica Regionale a disposizione (vedi fig. 1). Come base geologica sono stati utilizzati i lavori precedenti già segnalati, ricontrollati ed integrati durante il rilevamento di campagna. Alle osservazioni puntuali sul terreno è stata affiancata un'indagine fotointerpretativa sui fotogrammi delle strisciate 19/b e 20/b relative al Volo della Regione Toscana eseguito nel 1984.

Il rilevamento geomorfologico è stato eseguito sulla base della legenda proposta dal Gruppo di Lavoro per la Cartografia Geomorfologica (Servizio Geologico Nazionale e Gruppo Nazionale di Geografia Fisica e Geomorfologia, 1994) per la Carta Geomorfologica d'Italia in scala 1:50000.

Le forme, i depositi ed i processi presenti nell'area sono stati suddivisi in 3 tipi:

- forme, processi e depositi fluviali e di versante dovuti al dilavamento
- forme, processi e depositi di versante dovuti alla gravità
- forme e processi antropici

Sono state inoltre riportate le coperture detritiche e ed i depositi alluvionali secondo le distinzioni descritte nel precedente paragrafo e gli affioramenti di rocce distinte in filladiche e quarzitiche.

5.1 - Forme, processi e depositi fluviali

Le acque correnti superficiali rappresentano sicuramente uno degli agenti che in maniera maggiore hanno determinato e determinano l'evoluzione morfologica della zona di studio. Tra le forme attribuibili a questo agente morfogenetico predominano attualmente quelle di erosione: i torrenti sono in attivo approfondimento, come dimostra la presenza di profonde incisioni a V nei versanti e la scarsità dei depositi alluvionali attuali; lungo i corsi d'acqua

principali si hanno spesso fenomeni d'erosione laterale con produzione di scarpate di degradazione e l'insorgere di limitati fenomeni franosi

Forme di ruscellamento

In questa categoria rientra sia il ruscellamento diffuso operato dalle acque meteoriche, sia il ruscellamento concentrato lungo solchi e fossi.

Forme d'erosione areale si ritrovano di frequente sulle coperture superficiali ed in modo particolare nelle zone in cui la conformazione del versante è tale da favorire il diffondersi delle acque su vaste aree (corpi di frana, accumuli detritici, zone con scarsa vegetazione, ecc.).

I solchi di ruscellamento concentrato sono le forme più evidenti in cui si manifesta l'azione lineare delle acque: completamente asciutti nella stagione secca, sono sede di rapidissimi deflussi che asportano le particelle fini dei terreni di copertura durante le precipitazioni.

Questi fossi hanno un tracciato generalmente rettilineo o con piccole anse e si sviluppano lungo la direzione di massima pendenza del versante.

Alcune alvei sono senz'altro da tenere sotto osservazione e richiedono interventi di pulizia oltre che di manutenzione delle sponde. In sinistra idrografica del Rio Magno, ad esempio, i solchi vallivi (Rio Docciola, Vallino Ferrante, Vallino Bucettola, Vallino S. Sebastiano, ecc.) assumono talora l'aspetto di vere e proprie forre, con scarpate subverticali alte anche oltre dieci metri.

Spesso le sponde di questi corsi d'acqua sono protette da una serie di muri a secco costruiti man mano che l'incisione andava aumentando, ma in alcuni tratti queste opere di sostegno e protezione mancano o sono danneggiate per lo scalzamento subito alla base.

Gli alvei di questi fossi, inoltre, sono in parte colonizzati da arbusti e piante e vi si ritrovano vari rifiuti urbani. Questo causa un restringimento delle già anguste sezioni trasversali degli impluvi, ed in caso di piena le piante sradicate ed i rifiuti possono incastrarsi e produrre un effetto barriera impedendo il normale deflusso delle acque.

Una certa attenzione meritano il Rio Magno e i suoi affluenti principali, i cui argini richiedono in alcuni punti interventi di manutenzione e rinforzo per evitare l'arretramento delle sponde.

Scarpate di erosione torrentizia

La maggior parte delle scarpate dovute all'attività erosiva (sia lineare che laterale) dei corsi d'acqua, si imposta nei sedimenti alluvionali dell'antica conoide del Rio Magno. Le caratteristiche di coesione e cementazione dei suddetti depositi ed il loro spessore, consentono lo sviluppo di pareti subverticali di notevole altezza in continua evoluzione (Rio dei Ceci, etc.).

La velocità di evoluzione di tali elementi è legata, oltre ai fattori climatici, alle specifiche situazioni morfologico-strutturali ed alla presenza di opere di protezione più o meno efficaci. Sebbene la particolare competenza dei materiali faccia prevedere per l'immediato futuro fenomeni limitati per velocità e volumi, la presenza di scarpate così alte, che continuano ad accrescersi localmente, desta preoccupazione soprattutto nei pressi degli abitati e delle infrastrutture, per il possibile crollo dei singoli clasti o addirittura di porzioni più ampie di materiale.

Nella carta geomorfologica realizzata, le scarpate torrentizie sono state distinte oltre che per lo stato d'attività anche per la loro altezza ($h < 5m$, $h > 5m$).

Inoltre, sono state indicate come sponde in erosione, le aree dove è stata riconosciuta la tendenza all'erosione laterale da parte dei corsi d'acqua.

5.2 - Forme, processi e depositi di versante

Altro agente dominante nella formazione del paesaggio è la gravità. Le principali forme di versante dovute alla gravità sono rappresentate da frane, falde detritiche, coni e canali detritici, e dalle scarpate di degradazione.

Frane

Nell'area oggetto del presente rilevamento sono stati cartografati e classificati per stato di attività e tipologia di movimento 69 fenomeni franosi di dimensioni comprese fra circa 1.000 m² e 32.000 m².

In particolare, nel riportare le frane non si è seguita la consueta simbologia che distingue la scarpata dal deposito, ma per le successive necessità di utilizzo di questo lavoro si è preferito rappresentare i movimenti franosi con un unico poligono. Tale poligono normalmente circoscrive tutta l'area in frana, intesa come l'insieme dell'eventuale zona di distacco (comprendente l'orlo di scarpata e la scarpata stessa) e dell'accumulo, nonché eventuali zone circostanti mostrandoci segni evidenti di cedimento.

La somma delle aree giudicate in frana è risultata essere di poco inferiore a 0,5 km², cioè poco più del 2% del territorio comunale.

Per quanto riguarda l'ubicazione dei fenomeni franosi, questi si impostano frequentemente nelle aree di impluvio dove gli spessori delle coltri eluvio-colluviali e l'imbibizione dei terreni, per effetto congiunto degli afflussi meteorici e delle acque di ruscellamento ed infiltrazione, sono maggiori che altrove. A ciò va aggiunto che, solitamente, la conformazione naturale degli impluvi ne fa una via naturale di asportazione e trasporto dei materiali e che la maggior permanenza dell'umidità in queste aree favorisce un più rapido deterioramento delle caratteristiche dei materiali che compongono sia il substrato che la copertura.

Altre aree colpite da frane sono le zone in cui si è svolta o è in corso una forte erosione laterale da parte dei torrenti.

Ciò ovviamente avviene in corrispondenza delle anse dei corsi d'acqua, dove la forza erosiva del fiume opera scalzamenti alla base dei versanti favorendo e spesso innescando fenomeni franosi, in genere, di limitata estensione.

Per quanto riguarda lo stato di attività, le forme e i processi cartografati sono stati distinti secondo le indicazioni del GNGFG (1987) in attivi, quiescenti ed inattivi.

Le forme attive comprendono quelle prodotte da processi in atto all'epoca del rilevamento e quelle dovute a processi non in atto a quell'epoca, ma ricorrenti a ciclo breve (frequenti, stagionali).

Si considerano quiescenti le forme per le quali esistono evidenze geomorfologiche o testimonianze (dirette, storiche, ecc.) di funzionamento nell'attuale sistema morfoclimatico e che, non avendo esaurito la loro evoluzione, hanno la possibilità oggettiva di riattivarsi. Tra le forme inattive sono comprese, invece, sia quelle riferibili a condizioni morfoclimatiche diverse dalle attuali, sia quelle che, pur essendo prodotte nell'attuale sistema morfoclimatico, hanno portato a termine la loro evoluzione o non possono più continuare ad evolversi.

Soliflusso e creep

Si tratta di movimenti lenti della copertura detritica superficiale che riveste i versanti e sono manifestati da vari indizi come le deformazioni del terreno o l'incurvatura alla base dei fusti eretti delle piante.

Depositi eluvio-colluviali

I depositi eluvio-colluviali corrispondono alle coperture detritiche che rivestono le pendici collinari e montane. La loro origine è dovuta principalmente alle acque di ruscellamento che mobilizzano e trasportano il materiale detritico superficiale (eluviale), abbandonandolo, dopo un breve percorso, lungo i versanti o in forma di fasce alla base dei rilievi.

Nella carta geomorfologica allegata sono stati distinti i depositi con spessore minore da quelli con spessore maggiore di 1 m.

Sul versante orientale del monte Pruno, presso Grotte di sant'Antone e Grotte della Madonna, sono presenti spesse falde detritiche alla base dei costoni rocciosi scolpiti negli affioramenti delle anageniti grossolane.

Gli accumuli sono costituiti da elementi spigolosi incoerenti di varie dimensioni, con massi anche di alcuni metri di diametro, immersi in una abbondante matrice sabbiosa brunastra.

Questi depositi che rivestono la base del versante diminuendone progressivamente l'inclinazione, risultano per lo più colonizzati da vegetazione arbustiva di vario genere e si raccordano con le conoidi dei fossi di sant'Antone e della Lecceta, ricoprendole in parte.

Colate di pietre: "sassiaie"

Si tratta di notevoli accumuli di massi angolosi e di dimensioni variabili che in un recente studio sono stati interpretati come antiche colate di pietre (Pappalardo e Putzolu, 1994). Secondo gli autori l'origine di tali accumuli sarebbe da ricondurre alla fase più fredda dell'ultima glaciazione, durante la quale i rilievi ai margini della catena appenninica erano soggetti a condizioni di ambiente periglaciale. Tale sistema meteo-climatico favorì la produzione di clasti e il loro trasporto in forma di colate per effetto di fenomeni quali crioclastismo e geliflusso ormai inattivi nell'area.

Scarpate gravitative

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

Inoltre sono state segnalate le scarpate strutturali che si trovano in corrispondenza degli affioramenti delle anageniti e rappresentano la zona di alimentazione delle falde detritiche sopra descritte. Tali scarpate raggiungono varie decine di metri di altezza e presentano inclinazioni molto elevate, con pareti subverticali e strapiombi.

Al momento della ricognizione non sono stati ravvisati evidenti segni di attività, per cui possono essere classificate come fenomeni quiescenti.

5.3 - Forme e processi antropici

Sono state cartografate le principali forme del paesaggio prodotte dall'azione dell'uomo quali le cave, i laghi, gli argini fluviali ed i rilevati stradali.

6 - CARTA IDROGEOLOGICA (TAVOLA C - Scala 1:10.000)

I tematismi relativi alle problematiche idrogeologiche del territorio comunale di Buti sono stati suddivisi su due carte (Tav. C Scala 1:10.000 e Tav. C1 Scala 1:5.000) , per rendere più chiara la lettura.

La carta identificata con la Lettera C (Carta idrogeologica), redatta in scala 1:10.000, è relativa all'intero territorio comunale ed in essa sono state rappresentate:

- l'ubicazione delle sorgenti comprese quelle ad uso idropotabile gestite dalla Società Acque S.p.A., per le quali è stata indicata anche la zona di rispetto ai sensi dell'art.21, comma 3, punto 3, del D.lgs 152/99
- l'ubicazione dei pozzi a sterro
- l'ubicazione dei pozzi artesiani, compresi quelli gestiti dalla Acque S.p.A.; per questi ultimi è stata indicata anche la zona di rispetto ai sensi dell'art.21, comma 3, punto 3, del D.lgs 152/99
- l'andamento delle isofreatiche in corrispondenza della zona di fondovalle del Rio Magno
- i principali spartiacque superficiali
- l'ambito B dei corsi d'acqua che risultano compresi tra quelli dell'Allegato 5 del P.I.T
- la galleria sotterranea di adduzione delle acque dalla sorgente ad uso idropotabile di Badia alla centrale acquedottistica di Cascine di Buti.

6.1 - Descrizione delle sorgenti

Tra tutte le sorgenti censite una buona parte risultano captate. Nella maggior parte dei casi si tratta di captazioni realizzate per scopi irrigui; in altri casi l'acqua viene sfruttata per l'approvvigionamento idrico dell'acquedotto pubblico o delle abitazioni non servite da quest'ultimo. Alcune sorgenti, infine, sono captate ma non utilizzate in modo esclusivo né dalla Acque S.p.A né da alcun privato; esse sono, di fatto, a disposizione della comunità.

Tra le sorgenti captate, soltanto quella di Badia (n°15) e di San Giorgio (n°8 e n°9) hanno opere di presa protette da locali facilmente ispezionabili ed in buono stato di conservazione.

Le sorgenti captate ma non allacciate all'acquedotto dalla Società Acque S.p.A. presentano generalmente rudimentali opere di presa, spesso non protette da alcuna opera in muratura.

Lo spartiacque principale M.Serra–M.Gentivola–M. Aspro suddivide il territorio comunale in due diversi bacini imbriferi, uno centro-meridionale o del Rio Magno ed uno settentrionale. Il bacino settentrionale ospita 12 sorgenti e comprende a sua volta due sottobacini, separati dallo spartiacque secondario M. Passatoio e M. Le Polle

Il bacino del Rio Magno è invece separato da quello di Vicopisano dallo spartiacque principale Sasso della Dolorosa–M.Roncali–M.d'Oro ed è a sua volta comprensivo di più sottobacini. La gran parte delle sorgenti, da ritenersi produttive, sono ubicate al suo interno.

6.1.1 - Il bacino settentrionale

Le sorgenti di questo bacino emergono direttamente dalle Anageniti minute, lungo fratture o in corrispondenza di faglie (sorgenti n°26, 27, 30, 31, 34 e 35). Oppure scaturiscono al contatto tra Quarziti e Scisti verdi (sorgenti n°32 e 33) o nei pressi del contatto Anageniti minute-Scisti violetti, talvolta ricoperto da detrito (sorgenti n°20, 21, 25 e 29).

Anche le sorgenti che trovano emergenza nei pressi di un contatto tra formazioni geologiche diverse da quelle sopra citate, sono sempre ubicate in corrispondenza di faglie o di associazioni di fratture.

Possiamo concludere che le sorgenti ubicate all'interno del bacino settentrionale hanno origine lungo fratture e sono determinate dalla presenza di formazioni impermeabili (Scisti violetti e Scisti verdi) sormontate da formazioni permeabili per fatturazione (Anageniti minute sopra Scisti violetti e Quarziti sopra Scisti verdi).

6.1.2 - Il bacino del Rio Magno

Il quadro delle emergenze in questo bacino è assai diversificato ma riflette, nell'insieme, gli stessi motivi geologici del bacino settentrionale.

Anche in questo bacino le faglie, sia quelle principali che le fratture secondarie e di raccordo che accompagnano sempre la dislocazione principale, fanno da guida alle scaturigini.

Inoltre bisogna considerare che il bacino idrogeologico del Rio Magno si estende all'interno del Comune di Calci ed è guidato dalla generale immersione delle strutture, al nucleo di filladi impermeabili, verso la valle del Rio Magno.

Nei particolari la situazione è la seguente:

- La sorgente di Badia (n°15), posta al contatto fra Anageniti minute (permeabili per fatturazione) e gli Scisti violetti (impermeabili), riproduce la situazione delle sorgenti n°20, 21, 25 e 29 del bacino settentrionale.
- Le sorgenti del versante meridionale del M. Aspro emergono dalle Anageniti minute laddove questa formazione è intensamente fratturata e interessata da detriti superficiali (sorgenti n°13 e 14) o riproducono la situazione della sorgente n°15; la sorgente n°19, inattiva o poco attiva, è invece ubicata negli Scisti verdi, impermeabili, al contatto con le sovrastanti Quarziti del M.Aspro.
- Le sorgenti del versante meridionale del bacino, (sorgenti n°1, 2, 3, 4, 5, e 7) emergono lungo il sovrascorrimento che conduce le Anageniti minute a tettonizzare il Complesso delle Quarziti, o nelle fratture delle Anageniti minute (sorgenti n°6, 8, e 9) che giacciono sopra l'impermeabile (Scisti violetti).
- Le sorgenti che si attestano sulla parte occidentale del bacino, fra M.Pruno e Panicale, emergono al contatto tra le Anageniti grossolane (permeabili per fatturazione) e le Filladi (impermeabili) (sorgenti n°12 e 16) o nei pressi del contatto Anageniti minute-Scisti violetti (sorgenti n°17, 18 e 24). Sono tutte allineate nella direzione N-E/S-W, similmente alle sorgenti n°34 e 35 del bacino settentrionale.

- Le sorgenti n°22, 23, e 28 sono le più alte in quota e la loro emergenza è determinata dal tampone impermeabile superiore degli Scisti verdi sulle Anageniti minute, tampone che ne costringe il “trabocco”.
- Infine la sorgente n°38 è una opera di presa delle acque del Rio dei Ceci realizzata dalla Acque S.p.a.

6.2- Aspetti Idrogeologici

Nel corso del presente lavoro sono stati censiti 73 pozzi freatici essenzialmente ad uso domestico concentrati principalmente nelle zone di pianura che occupano il settore Est del fondovalle del Rio Magno, all'interno dei depositi alluvionali attuali e recenti.

Nei mesi di Gennaio Febbraio del 2002 è stata condotta una campagna di misurazione dei livelli dell'acqua nei pozzi censiti: i dati raccolti sono stati memorizzati in un database e confrontati con la campagna di misurazione effettuata nel Febbraio 1988 a supporto del precedente piano regolatore e con i dati raccolti durante le indagini geologiche eseguite da questo stesso Studio professionale nel territorio comunale.

Nel complesso si tratta di una falda superficiale che si attesta all'interno dei depositi alluvionali attuali e recenti. Nel corso dell'anno tale falda subisce oscillazioni modeste (mediamente 1-2 metri). La direzione di flusso è circa Est-Ovest e risente fortemente dell'assetto del substrato.

Ciò che si nota è la marcata deflessione delle isopieze in corrispondenza del vecchio alveo del Rio magno immediatamente a valle della brusca deviazione, operata dall'uomo, che porta il Rio magno a scorrere in direzione N-E S-O fino a confluire nella Serrezza.

Appare evidente che in questa zona, i terreni costituiti principalmente da ghiaie grossolane in matrice sabbiosa, sono estremamente permeabili e risentono del mancato apporto delle acque di infiltrazione del Rio Magno che ad oggi, seguendo il nuovo corso, contribuiscono invece a saturare i terreni della zona di fondovalle a Sud-Ovest di Cascine di Buti.

Ad Est della Strada Sarzanese Valdera, le isopieze presentano un andamento più rettilineo e tendono a distanziarsi in corrispondenza dei depositi alluvionali a granulometria più fine e generalmente argilloso-limoso.

6.3 - Ambiti fluviali

Nella TAV. C è stata indicata l'estensione dell'Ambito B dei corsi d'acqua che risultano compresi tra quelli dell'Allegato 5 del P.I.T. e cioè:

Nome del corso d'acqua	Codice	Ambito
Torrente Visona	PI2986	AB
Rio dei Ceci	PI2067	A
Rio Magno	PI2195	AB
Fiume Serrezza Vecchia	PI749A	AB
Canale Emissario	PI785A	AB
Rio Tana	PI2380	A

Sebbene la restituzione cartografia di tale Ambito sia su base cartografica in scala 1:10.000, precisiamo che la digitalizzazione è stata eseguita sulla base cartografica della C.T.R. in scala 1:2.000 dove esistente o altrimenti sulla base cartografica della C.T.R. in scala 1:5.000.

Degli stessi corsi d'acqua non sono stati invece indicati gli ambiti A1 e A2 perchè la limitata estensione degli stessi comporterebbe sicuramente errori di rappresentazione non trascurabili; tali ambiti potranno essere misurati direttamente sul posto ogni qualvolta ciò sarà necessario.

7 - CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO MINORE (TAVOLA C1 - Scala 1 : 5.000)

La carta identificata con la Lettera C1 (Carta del reticolo idrografico minore), redatta in scala 1:5.000, è relativa alla porzione di territorio compresa tra l'abitato di Buti, Il Canale Emissario ed il confine con il Comune di Vicopisano.

In essa sono state rappresentate:

- la rete idrografica
- le arginature ed i rilevati
- l'ambito B dei corsi d'acqua che risultano compresi nel riquadro della Tavola C1

La rete idrografica

Nella TAV. C1 viene riportata in dettaglio l'intera rete idrografica minore che interessa il territorio comunale; di ciascun corpo idrico, di qualunque dimensione, è indicata la direzione di scorrimento.

Per i vari gruppi di fosse campestri sono indicati i capofossi ed i ricettori finali.

Questi sono di vario ordine ed importanza essendo costituiti o da Rii (che costituiscono da sempre gli assi drenanti naturali di queste zone adibite per lo più all'attività agricola) o dai corsi d'acqua principali.

Abbiamo inoltre riportato i tratti intubati individuati sul posto e verificati con il personale dell'Ufficio Tecnico Comunale.

Il settore di pianura compreso tra l'abitato di Cascine ed Il Canale Emissario assicura lo scolo delle acque secondo un sistema di canalette e capofossi (che almeno in parte ripercorrono il vecchio corso del Rio Magno) che direzionano le acque fin verso la località la Tura dove confluiscono all'interno del Canale Emissario.

Il reticolo drenante del settore di pianura a Sud di Cascine di Buti appare strutturato secondo un sistema ordinato di canalette e capofossi che direzionano le acque, sfruttando la seppur debole pendenza, all'interno del Fosso della Serrezza.

Arginature e rilevati

Nella stessa carta sono state evidenziate le arginature ed i rilevati, peraltro già rappresentate nella carta geomorfologia, in quanto alcuni direzionano le acque, altri ne condizionano il naturale deflusso.

In generale, le arginature appaiono in buona stato di manutenzione, ad esclusione degli argini del Rio Saracino in Località la Ciona dove negli anni '90 è avvenuto un sormontorottura arginale causato da un processo di erosione al piede in corrispondenza del tratto centrale degli argini.

Questi non sono in buono stato di manutenzione e non hanno un profilo continuo né una sezione uniforme, ma si presentano a tratti costituiti da muri in pietra ed a tratti da rilevati in terra e pietre ed a ridosso degli stessi esistono numerosi manufatti che di fatto sono compenetrati agli argini stessi.

Il Consorzio di Bonifica ha già predisposto un progetto per realizzare alcuni interventi su corsi d'acqua della 3° categoria idraulica tra cui il Canale Emissario ed il Rio Saracino per il quale è prevista la realizzazione di una scogliera a rinforzo della struttura arginale esistente.

Infine altri punti di fragilità sono rappresentati dai tratti tombati in corrispondenza della nuova viabilità che dalla zona industriale conduce verso il ponte sul Canale Emissario e dall'attraversamento di un capofosso al di sotto del vecchio rilevato ferroviario in località la Ciona.

Ambiti fluviali

Nella Tavola C1 viene riportata anche la perimetrazione dell'Ambito B peraltro già inserita nella Tavola C in scala 1:10.000, in quanto la base cartografica in Scala 1:5.000 fornisce un supporto di maggior dettaglio rispetto alla C.T.R. in scala 1:10.000.

In tale carta restano comunque escluse le perimetrazioni del tratto superiore del Rio Magno e del Torrente Visona per le quali si fa riferimento alla Tavola C

8 - CARTA DELL'ACCLIVITA' (TAVOLA D - Scala 1 : 10.000)

In questo elaborato sono state evidenziate le classi di acclività significative per rappresentare l'andamento morfologico del territorio comunale di Buti, soprattutto nella parte montuosa:

Classe 1	$0\% < p < 15\%$
Classe 2	$15\% < p < 35\%$
Classe 3	$35\% < p < 75\%$
Classe 4	$75\% < p < 100\%$

L'elaborazione delle classi è stata effettuata a partire dalle curve di livello in formato digitale, derivanti dalla C.T.R. in scala 1:5.000 fornite dalla Provincia di Pisa

9 - CARTA LITOTECNICA (TAVOLA E - Scala 1 : 10.000)

Le caratteristiche dei terreni affioranti sono state esaminate da un punto di vista geomeccanico prendendo in esame la loro composizione mineralogica, il tipo di stratificazione, lo stato di fratturazione e degradazione, la granulometria ed il grado di cementazione. Le unità litostratigrafiche sono state accorpate in virtù di un comportamento meccanico omogeneo, indipendentemente dalla loro collocazione geometrica, e riunite in 7 Classi Litotecniche, contraddistinte da un numero romano.

Unità I *Formazioni lapidee scarsamente fratturate*

(Quarziti viola zonate, Quarziti bianco rosa, Anageniti grossolane)

Unità II *Formazioni lapidee fratturate* (Scisti violetti Filladi e quarziti listate di buti)

Formazioni lapidee scarsamente fratturate (Scisti verdi, Quarziti verdi, Anageniti minute)

Coltre detritica con spessori <1m (dt)

Unità III *Alluvioni sabbioso-ghiaiose*

(alternanze irregolari di sabbie, sabbie limose e ghiaie)

Unità IV *Depositi alluvionali recenti* (at1)

Depositi alluvionali antichi, erosi, e terrazzati (at2)

Unità V *Alluvioni argilloso-limose*

(alternanze irregolari di argille e limi)

Unità VI *Coltre detritica con spessori >1m* (dt1)

Detrito di falda

Unità VII *Accumulo di materiale rimaneggiato*

(sassaie, frane, soliflussi) - laghi

Per l'approfondimento delle caratteristiche litologiche si rimanda alla descrizione puntuale delle diverse unità stratigrafiche (paragrafi 4. 2 e 5.2).

9.1 - Dati di base

Per la definizione delle caratteristiche litotecniche dello spessore di terreno, a partire dal piano campagna, significativo ai fini della pianificazione urbanistica, sono stati utilizzati i risultati delle indagini geognostiche eseguite per conto del Comune di Buti nell'ambito di studi a carattere generale, e delle indagini geologico-tecniche condotte per conto di privati; per queste ultime si è fatto riferimento alle pratiche di concessione edilizia consultate presso l'Ufficio Tecnico Comunale.

Nell'**Allegato 1** è riprodotta la copia dei certificati relativi a sondaggi, saggi, analisi di laboratorio e prove penetrometriche statiche e dinamiche, effettuati all'interno del territorio comunale e la cui ubicazione è indicata nella TAV.E.

Nella **Tabella 1** che segue la presente relazione è riportato un estratto del Database associato alla Carta Litotecnica, Strutturato per la necessità di disporre di un agile strumento di archiviazione e di reperimento della documentazione disponibile

9.2 - Aspetti particolari per le zone sismiche

Il "*Catalogo dei Terremoti Italiani dall'anno 1000 al 1980*", (C.N.R. - Progetto finalizzato *Geodinamica Bologna 1985*) che elenca solo quelli di intensità $>V^{\circ}$ grado della scala Mercalli, non fa specifico riferimento alla zona di Buti bensì ad una serie di eventi che hanno interessato la Valdera e le aree attigue.

In epoca storica il sisma più intenso qui registrato resta quello che nell'Agosto del 1846 colpì la zona di Orciano Pisano, S. Luce e Lorenzana con punte massime del X° grado.

Di altri terremoti di intensità minore (V° - VI° grado) si ha notizia tra il Dicembre 1896 ed il Luglio 1897 con epicentro Pontedera. Chianni fa registrare un sisma del V° grado nel Luglio 1930 ed uno del VII° grado nel Novembre 1947, Vicopisano uno del V° grado nel 1930.

Scosse ancora più deboli (III° e IV° grado) e con epicentro sempre nei dintorni di Pontedera sono avvenute nel 1934, 1977 e 1978.

Fatta eccezione per il terremoto di Orciano Pisano del 1846, che nelle zone più direttamente colpite provocò danni notevoli e numerose vittime, per gli altri terremoti menzionati non si hanno notizie di effetti particolari sia sul territorio di Buti che della Valdera in generale.

Sulla base delle intensità massime registrate nel suo territorio, il Comune di Buti è stato inserito fra le zone sismiche di 2^a categoria elencate nel D.M. 19/3/1982 e recentemente confermate dall'Ordinanza P.C.M. n° 3274 del 20 Marzo 2003.

In base al valore convenzionale della massima accelerazione sismica attesa (inferiore a 0,2g) il Comune di Buti risulta inoltre inserito nella classe 3 definita dalla D.C.R.T. n° 94/85.

Nella legenda di TAV. D è indicato il grado di instabilità dinamica per cedimenti assoluti e differenziali e per fenomeni franosi, riferito alle caratteristiche dei terreni affioranti ed ai dissesti, così come risultano dalla Carta Litotecnica (di cui alla stessa TAV. E) e dalla Carta Geomorfologica (TAV. B).

10 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA (TAVOLE F- Scala 1:5.000)

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

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

Il grado di pericolosità è stato individuato, per singole aree, sulla base degli elementi di conoscenza a disposizione, sintetizzati nelle carte di base precedentemente descritte ed integrando le possibilità di analisi degli strumenti GIS con le valutazioni ed i riscontri effettuati a più riprese sul territorio comunale.

Nelle situazioni in cui aree a bassa o irrilevante pericolosità (spesso di dimensioni estremamente ridotte) risultavano contenute all'interno di zone a pericolosità media e/o adiacenti a zone ad elevata pericolosità si è ritenuto opportuno uniformare il grado di pericolosità attribuendo così un peso non solo alle caratteristiche litotecniche ed alle pendenze proprie di ogni areale ma anche al contesto geologico e geomorfologico circostante.

Ragionando in maniera analoga, intorno agli areali cui è stata attribuita la classe 4a o 4b per la presenza di fenomeni di dissesto, è stata apposta una fascia di rispetto, cui è stata assegnata la classe 3b.

Per quanto concerne i criteri utilizzati per la definizione delle Classi di pericolosità, si fanno le seguenti precisazioni:

- La classe 4b è stata assegnata sia alle zone considerate in frana attiva che a tutti i corsi d'acqua, comprendendo anche le aste minori fino al punto di origine, in quanto, vista l'elevata pendenza delle sponde e del talweg tutti gli alvei sono da considerarsi in erosione attiva.
- La classe 4a è stata assegnata alle zone cartografate come frane quiescenti o inattive ed alle sassaie. Queste ultime sono da considerarsi inattive in quanto il sistema meteo-climatico che favorì la produzione di clasti e il loro trasporto in forma di colate per effetto di crioclastismo e geliflusso è da ricondursi alla fase più fredda dell'ultima glaciazione.
- In classe 3b abbiamo inserito le zone di monte, marginali ai corsi d'acqua e le testate di tutti gli impluvi in quanto tali aree sono suscettibili di movimenti di massa innescati da fenomeni di erosione fluviale. Ne è testimonianza il fatto che la gran parte dei fenomeni franosi sono ubicati marginalmente ai corsi d'acqua ed hanno come concausa la dinamica erosiva operata dalle acque.
- Nella stessa classe di pericolosità (3b) abbiamo inserito anche i 4 areali caratterizzati da soliflusso ritenendo che tali fenomeni, indubbiamente superficiali, non potessero essere considerati al pari delle zone in frana.
- Sempre in classe 3b abbiamo inserito sia la coltre detritica con spessori >1m che i detriti di falda cartografati nella Tavola A (carta geologica).
- Infine abbiamo considerato come zone sfavorevoli alla stabilità le aree nelle quali la giacitura del substrato si presenta in assetto a franapoggio. Un esempio per tutti è rappresentato dal versante Nord di Monte D'Oro che degrada verso il Rio Magno. Percorrendo la Via di Costia sono evidenti svariati movimenti, non cartografati per la loro esigua estensione in pianta, favoriti dalla presenza di una spessa coltre detritica che poggia su di un substrato a franapoggio.
- Anche l'area di fondovalle è stata inserita in classe 3b di pericolosità per i seguenti motivi:
 - nella zona di passaggio tra la zona collinare e quella di pianura si sono spesso accumulati terreni dilavati che non assicurano buone caratteristiche geotecniche;
 - i depositi alluvionali presenti in corrispondenza del vecchio corso del Rio Magno, presentano talvolta forti variazioni laterali migrando da litotipi

ghiaioso sabbiosi molto consistenti a litotipi limoso argillosi poco consistenti, concentrati spesso in tasche di spessore anche metrico.

- i depositi alluvionali attuali e recenti, costituiti da alternanze irregolari di argille e limi, che affiorano estesamente lungo il margine Est del territorio comunale (Vedasi Tavola A – Carta geologica), non hanno in generale buone caratteristiche geomeccaniche ed inoltre sovrastanno, con spessori che aumentano da Est verso Ovest, depositi molto più consistenti, costituiti da sabbie limose con ghiaie.
- La classe 3a è stata attribuita a tutti i versanti che soddisfanno le seguenti condizioni:
 - non sono presenti fenomeni di instabilità e sono sostanzialmente lontani da fenomeni attivi o quiescenti
 - il substrato non presenta la giacitura a franapoggio
 - la coltre detritica ha spessori < 1m
- Infine le classi 2 ed 1 sono state attribuite a quegli areali che oltre a soddisfare le precedenti condizioni, presentano pendenze modeste, generalmente minori del 15% per la classe 2, e praticamente nulle per la classe 1.

11 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA (TAVV. G - H - Scala 1:10.000)

La Pericolosità Idraulica del territorio comunale è stata definita seguendo due metodologie diverse.

Una prima Carta (TAV. G) è stata redatta applicando i criteri proposti dal P.I.T. e quindi valutando la pericolosità sulla base degli eventi storici e della morfologia nelle aree prossime ai corsi d'acqua. Nella stessa carta è riportata la delimitazione dell'Ambito B per i corsi d'acqua inseriti nell'elenco allegato al P.I.T.

Una seconda Carta (TAV. H) è stata invece redatta integrando le osservazioni di tipo morfologico con i risultati delle verifiche idrologico-idrauliche appositamente eseguite dall'Ing. Luigi Padula, incaricato allo scopo dall'Amm.ne Com.le.

In questo caso la zonazione è stata effettuata seguendo i criteri indicati all'Art. 7 del P.T.C. e le aree a diversa pericolosità sono state discriminate in funzione del tempo di ritorno dell'evento critico.

Rimandando per maggiori dettagli alla lettura diretta delle legende riportate sulle singole Carte si riportano qui di seguito solo alcune precisazioni.

Relativamente alla Pericolosità Idraulica redatta nel rispetto dell'Art. 80 del P.I.T. (TAV. G), non avendo notizia di precedenti inondazioni, la classe 4 è stata attribuita soltanto ai corsi d'acqua ed ai laghi.

La classe 3 è stata invece attribuita ai tratti di fondovalle compresi all'interno dell'ambito B ed alle zone esterne ad esso, comunque depresse rispetto ai corsi d'acqua.

La stessa classe è stata attribuita anche ad un'ampia zona a valle dell'argine destro del Rio Saracino per i motivi descritti nel paragrafo 7 (Arginature e rilevati).

Alle zone di fondovalle, non depresse, ed esterne all'Ambito B è stata invece attribuita la classe 2, ed al resto del territorio la classe 1.

Relativamente alla Pericolosità Idraulica redatta nel rispetto dell'Art. 7 del P.T.C. (TAV. H), questa è stata redatta segnalando in primo luogo gli areali coinvolti da eventi alluvionali

determinati da piene critiche con tempi di ritorno prefissati, individuati dall'Ing Luigi Padula. Le verifiche idrauliche sono state eseguite in tre distinte zone:

- 1) Tratto del Rio Magno immediatamente a Valle del Capoluogo: in quest'area, l'insufficienza della sezione del ponte di collegamento tra la Via S. Niccolò e la Via Rio Magno, determina, in occasione di piene con tempo di ritorno duecentennale la locale fuoriuscita di acqua che, a valle dell'ansa descritta dal Rio Magno, rientra naturalmente in alveo.
- 2) Rio S. Martino: questo corso d'acqua, che drena parte delle pendici del Monte Aspro, e che risulta asciutto per la maggior parte dell'anno, è tombato immediatamente a monte di Via Vecchia delle Vigne. La inadeguata dimensione del tombamento, determina la fuoriuscita di acqua in occasione di piene con tempo di ricorrenza duecentennale. Le acque di esondazione vengono poi drenate più a valle dal Rio Magno.
- 3) Rio Seracino in Località la Tura: le acque del Rio fuoriescono, sempre in occasione di piene con tempo di ricorrenza duecentennale, sia a monte del ponte di attraversamento di Via Val di Badia che presenta una luce insufficiente, sia più a valle per l'inadeguatezza dell'argine esistente. In questo caso, per la perimetrazione degli areali coinvolti, abbiamo fatto riferimento sia alle verifiche idrauliche eseguite dall'Ing. Luigi Padula che a quelle eseguite in occasione di varianti parziali allo strumento urbanistico vigente, promosse dall'Amministrazione Comunale.

Infine, in corrispondenza della zona di fondovalle ad Ovest dell'abitato di Cascine di Buti e compresa tra il Canale della Serrezza, il Canale Emissario ed Il Rio Magno, è stata individuata su base morfologica una classe di Pericolosità 3b, per probabili fenomeni di ristagno in occasione di piene con tempo di ricorrenza duecentennale.

13 - VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA (TAVOLA I - Scala 1 : 10.000)

La carta di Vulnerabilità Idrogeologica di cui alla Tav. I allegata, è stata elaborata partendo dalle indicazioni contenute nel P.T.C. della Provincia di Pisa e cercando di valutare le varie componenti ambientali nel loro complesso.

Il grado di vulnerabilità di ogni areale è stato così individuato tenendo conto degli affioramenti delle formazioni geologiche distinte in base alla loro permeabilità ed alla disposizione morfologica.

Anche in questo caso la cartografia risultante dall'elaborazione eseguita in modo automatico è stata verificata nel corso di numerosi sopralluoghi sul terreno.

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

Tali deduzioni hanno suggerito il superamento della valutazione puntuale della vulnerabilità in funzione dei terreni affioranti, dando maggior peso sia alla costituzione litologica nel suo complesso che alle strutture nastriformi, spesso di esiguo spessore, presenti lungo i rilievi collinari. Nella legenda della suddetta Tav. H sono elencate le classi e sottoclassi di vulnerabilità di cui si è tenuto conto per la caratterizzazione del territorio comunale. Dette classi tengono sostanzialmente conto oltre che dell'effettivo grado di protezione della risorsa idrica presente nei vari settori del territorio stesso, anche dei probabili tempi di propagazione di eventuali inquinanti nelle varie formazioni affioranti.

La vulnerabilità è stata dunque definita attribuendo pesi adeguati alle zone di infiltrazione, alla permeabilità, alla morfologia oltre che alla presenza o meno di pozzi, soprattutto di quelli ad uso idropotabile.

Il territorio comunale di Buti è infatti caratterizzato dalla presenza di una serie di sorgenti ad uso idropotabile, che costituiscono una risorsa importante e quindi da tutelare. Alcune di queste, indicate nella Tavola C (Carta idrogeologica) sono captate dalla Società Acque S.p.A.

Alle zone di fondovalle dove le alluvioni attuali sono essenzialmente argilloso-limose (località Pescaia) abbiamo attribuito una classe di vulnerabilità bassa (classe2).

Le zone di possibile alimentazione delle sorgenti, sono state inserite in classe 3b di vulnerabilità: tra queste l'intero versante ad Ovest di Buti, tra il Vallino della Lecceta ed il Rio Sant'Antone fino al Monte Pruno ed al Monte Serra, poiché le acque che si infiltrano in questo settore vanno senza dubbio ad alimentare l'esteso sistema di sorgenti presente lungo tutto il versante.

La stessa classe di Vulnerabilità è stata attribuita ai depositi alluvionali antichi (at2 della Carta geologica) presenti immediatamente a Nord della valle del Rio Magno in quanto, pur essendo direttamente connessi all'acquifero principale, sono nel complesso costituiti da litologie poco permeabili data la presenza di una matrice argillosa compatta.

La classe 4a è stata attribuita ai depositi alluvionali attuali e recenti nelle facies principalmente sabbioso-ghiaiose che assicurano un buon grado di permeabilità.

Infine nella classe di Vulnerabilità più elevata (4b) sono stati inseriti gli alvei, le golene, i laghetti di varie dimensioni e gli invasi.

12 - FRAGILITA' DEL TERRITORIO E CONDIZIONI ALLA TRASFORMABILITA'

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

Nell'ambito del lavoro svolto sono state individuate e segnalate nelle varie carte tematiche prodotte le aree fragili per motivi geomorfologici, quelle fragili per motivi idraulici ed infine le aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico.

Dagli elementi di fragilità riconosciuti derivano, per talune aree, alcune condizioni alla trasformabilità: in funzione dell'elemento che determina la fragilità viene diversamente condizionato l'uso del territorio.

Fragilità geomorfologica

Alle aree in frana attiva ed alle frane quiescenti è stata attribuita la classe 4 di pericolosità (4a e 4b).

Alle altre zone di versante, affette da processi morfologici minori (soliflusso, erosione concentrata), o fragili per effetto della fratturazione, è stata attribuita la classe 3b.

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

- è da evitare la realizzazione di sbancamenti e riporti consistenti;
- è da evitare la realizzazione di laghetti per l'accumulo di acqua;
- è da evitare la realizzazione di smaltimenti di liquami per subirrigazione, di fertirrigazioni e di spandimenti di acque vegetative;
- gli interventi strutturali di tipo conservativo devono essere finalizzati anche alla eliminazione o mitigazione del livello di rischio accertato ed assicurare il massimo ottenibile consolidamento e la più efficace messa in sicurezza;

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

Anche buona parte delle aree di fondovalle è stata inserita in classe 3b di pericolosità in quanto costituite da terreni con caratteristiche geotecniche disomogenee, caratterizzati da terreni dilavati, con variazioni laterali da litotipi ghiaioso-sabbiosi molto consistenti a litotipi limoso-argillosi poco consistenti, concentrati spesso in tasche di spessore anche metrico. Così pure, i depositi alluvionali attuali e recenti, costituiti da alternanze irregolari di argille e limi con mediocri caratteristiche geomeccaniche, che affiorano estesamente lungo il margine Est del territorio comunale e sovrastano, con spessori che aumentano da Est verso Ovest, depositi molto più consistenti (costituiti da sabbie limose con ghiaie), sono stati giudicati a pericolosità medio-alta (classe 3b).

La trasformabilità di queste aree è condizionata all'esecuzione, nella fase preliminare della progettazione, di indagini di dettaglio finalizzate a ricostruire dettagliatamente la stratigrafia del sottosuolo, precisando l'entità delle disomogeneità litotecniche e l'esistenza di condizioni che possono produrre l'amplificazione locale degli effetti sismici.

Fragilità idraulica

Nelle zone individuate dalle Classi di Pericolosità Idraulica 4 e 3 del P.I.T. valgono le seguenti condizioni alla trasformazione:

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

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

Per le zone individuate dalle Classi di Pericolosità Idraulica 4b, 4a e 3b (Tavola H) si definiscono le seguenti condizioni alla trasformabilità:

- sono da evitare gli interrati ed i seminterrati con accessi a quote inferiori alla soglia di sicurezza stabilita per l'evento alluvionale atteso
- gli interventi strutturali di tipo conservativo devono essere finalizzati anche alla eliminazione o mitigazione del livello di rischio accertato ed assicurare la più efficace messa in sicurezza: dovrà essere valutata l'opportunità di sopraelevare il piano di calpestio dei locali al piano terra stabilendo l'entità della sopraelevazione in modo da garantire la messa in sicurezza dei manufatti per l'evento alluvionale atteso;
- la possibilità di realizzare nuovi interventi è subordinata alle condizioni poste da una verifica puntuale della pericolosità e da un progetto sulla mitigazione dello stato di rischio accertato
- la possibilità di localizzare nuove espansioni urbanistiche sia residenziali che industriali è subordinata alla realizzazione degli interventi di messa in sicurezza necessari per ricondurre il livello di rischio a piene con tempo di ritorno superiore a 100 anni, interventi che possono essere localizzati all'interno delle stesse aree o in aree adiacenti.
- nuove espansioni devono essere accompagnate da uno studio di dettaglio del reticolo minore e da programmi di intervento per garantire la continuità del deflusso delle acque superficiali verso le linee di scolo naturale.

Fragilità per vulnerabilità idrogeologica

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

In particolare nelle zone con vulnerabilità elevata, corrispondente alle classi 4b e 4a e 3b è da evitare:

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

All'interno delle zone di rispetto stabilite intorno ai punti di approvvigionamento di acqua ad uso idropotabile, siano esse sorgenti, pozzi o captazioni superficiali da rii, sono altresì stabilite specifiche condizioni alla trasformabilità che si aggiungono a quelle sopra definite in base al livello di vulnerabilità del sottosuolo. In questi casi infatti è particolarmente importante tutelare la risorsa idrica da processi di inquinamento e da interferenze sul rendimento.

Per questo il rilascio di qualunque autorizzazione per l'apertura di nuovi pozzi, anche ad uso domestico, all'interno di dette zone di rispetto, deve essere subordinata alla presentazione, da parte del richiedente, di una relazione tecnico-geologica che dimostri la non interferenza della nuova opera sul rendimento di quella esistente ed il non aumento della vulnerabilità della risorsa da tutelare.

Geol. Francesca Franchi

Geol. Emilio Pistilli

Pontedera, Marzo 2004