

PREMESSA

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Palaia è stata eseguita una indagine geologica di supporto alla variante al PS del Comune di Palaia. Il progetto di variante rientra nell'ambito di applicazione dell'art.15 L.R.T. n°1/2005.

L'indagine soggetta a controllo obbligatorio da parte dell'Ufficio Tecnico del Genio Civile è stata depositata con atto n.41 del 21/05/2010.

A seguito del controllo è stato necessario procedere ad una integrazione della documentazione prodotta.

- ADEGUAMENTO DELLA CARTOGRAFIA

La variante interessa un'area significativamente più estesa rispetto a quanto riportato nella documentazione precedentemente prodotta e coinvolge terreni ricadenti nei seguenti ambiti.

- U.T.A. delle "Colline del Carfalo" e dell' U.T.O.E. Montefoscoli.
- U.T.A. dei Calanchi
- U.T.A. di Fondovalle
- U.T.A. della valle del Chiecina e del Chiecinella
- U.T.A. delle Colline sulla Valle del Roglio

Gli approfondimenti geologici (adeguamento degli elaborati al 26/R) hanno interessato i terreni oggetto della variante e sono stati estesi ad aree limitrofe omogenee sotto l'aspetto urbanistico e/o geografico.

- AREE DA DESTINARE AD IMPIANTI FOTOVOLTAICI

La variante non prevede aree specifiche da destinare ad impianti fotovoltaici ma individua solamente nell'area industriale di Baccanella-Montanelli una zona vocata all'installazione di questi impianti. In fase di progettazione degli stessi saranno eseguite indagini puntuali commisurate alla Pericolosità Geologica dell'area così come definita dagli studi di supporto al P.S. e al R.U. del Comune di Palaia.

- ***PERICOLOSITÀ IDRAULICA***

Le perimetrazioni della pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. 26/r sono state definite sulla base criterio morfologico e storico-inventariale come dettagliato all'interno della relazione. Le aree analizzate sono definite anche nel PAI del Bacino del Fiume Arno (scala 1:25.000 – livello di sintesi – storico inventariale) ma con un livello di pericolosità sempre inferiore rispetto a quello attribuito in questa sede.

In Particolare, per l'intera pianura alluvionale del Torrente Carfalo, che interessa L'UTA delle Colline del Carfalo e l'UTA dei Calanchi, ad esclusione del corso del Torrente, inserito in classe P.I.4 (Pericolosità molto elevata) la cartografia allegata al PAI, attribuisce alla pianura adiacente la classe P.I.1 (Pericolosità moderata).

Alle stesse aree, in questa sede sono state attribuite classi di pericolosità superiori in funzione sia dei criteri morfologici che degli studi idraulici redatti dai Proff. Carlo Viti e Stefano Pagliara in sede di Piano strutturale comunale.

INTRODUZIONE

La variante al P.S. è finalizzata al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- a) *Valorizzazione della fruizione turistica;*
- b) *Valorizzazione della ricettività;*
- c) *Recupero e riqualificazione urbanistica dell'edificato rurale;*
- d) *Valorizzare le aree per il tempo libero;*
- e) *Valorizzare e recuperare il patrimonio edilizio rurale;*
- f) *Favorire gli interventi di recupero e ristrutturazione urbanistica delle strutture edilizie e delle strutture storico-ambientali anche con tecniche ecocompatibili che prevedono il corretto uso delle risorse (acqua, energia, materiali, ecc.);*
- g) *Incentivare attività al fine di favorire lo sviluppo turistico ricettivo e del turismo ambientale attraverso la realizzazione anche di strutture sportive e del tempo libero;*

- h) *Incentivare le attività connesse alla fruizione dei beni ambientali e paesaggistici e delle risorse naturalistiche tramite trasformazioni territoriali ed edilizie tali da garantire assetti assimilabili a quelli ottenibili con le attività agricole e da promuovere con adeguate forme di sviluppo socio-economico;*
- i) *Disciplinare le aree da destinare agli impianti fotovoltaici;*
- l) *Incrementare il fabbisogno turistico con l'intento di favorire sia lo sviluppo economico del territorio sia il recupero di strutture edilizie di valore;*
- m) *Verificare i rapporti con il P.I.T. con valenza di Piano Paesaggistico e con il P.T.C.*

Il Piano Strutturale di Palaia (approvato con delibera di C.C. n° 86 del 29/12/2004) è supportato da indagini geologiche eseguite ai sensi della delibera 94/85. La cartografia del PS è conforme alla cartografia del PAI dell'AdB del Fiume Arno (decreto del Segretario Generale n.45 del 28/04/06).

L'indagine ha portato ad un approfondimento ed arricchimento del quadro conoscitivo dell'area che si è tradotto nella stesura di cartografie adeguate alla normativa vigente, DPGRT 26/R del 2007.

Le novità più significative del quadro conoscitivo riguardano la carta rappresentativa delle ZMPSL (Zone a Maggiore Pericolosità Sismica Locale) e limitatamente all'UTA delle "Colline del Carfalo" elementi inerenti l'idrogeologia dell'area.

METODOLOGIA D'INDAGINE

Lo studio ha permesso di approfondire il quadro delle conoscenze già disponibili, rappresentate dagli elaborati geologici contenuti nel Piano Strutturale. In particolare sono state approfondite le problematiche di carattere geomorfologico, idrogeologico e sismico.

Per la caratterizzazione litotecnica dei terreni è stato fatto riferimento ai dati già disponibili al 2003 integrandoli con quelli presenti nel Data base della Provincia di Pisa e con quanto prodotto a supporto dei progetti presentati nell'ambito del territorio in studio.

Gli approfondimenti eseguiti hanno portato alla stesura dei seguenti elaborati:

CARTE DI BASE

- CARTA GEOLOGICA (*1 tavola in scala 1:10.000*)
- CARTA GEOMORFOLOGICA (*in scala 1:10.000*)
- CARTA IDROGEOLOGICA E DELLE AREE ALLAGABILI (*in scala 1:10.000*)
- CARTA LITOTECNICA (*in scala 1:10.000*)

CARTE DI SINTESI

- CARTA DELLE ZMPSL (*in scala 1:10.000*)
- CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA (*in scala 1:10.000*)
- CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA (*in scala 1:10.000*)
- CARTA DELLA VULNERABILITÀ IDROGEOLOGICA (*in scala 1:10.000*)

- **RELAZIONE TECNICA**

- **RACCOLTA DATI DI BASE**

Tutti i dati sono stati memorizzati in un **Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.)**, strutturato su carte georeferenziate.

1 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO

Il territorio oggetto dell'indagine copre una superficie stimabile nell'ordine dei 16kmq. I perimetri delle UTA oggetto di variante sono riportate nella Figura che segue.

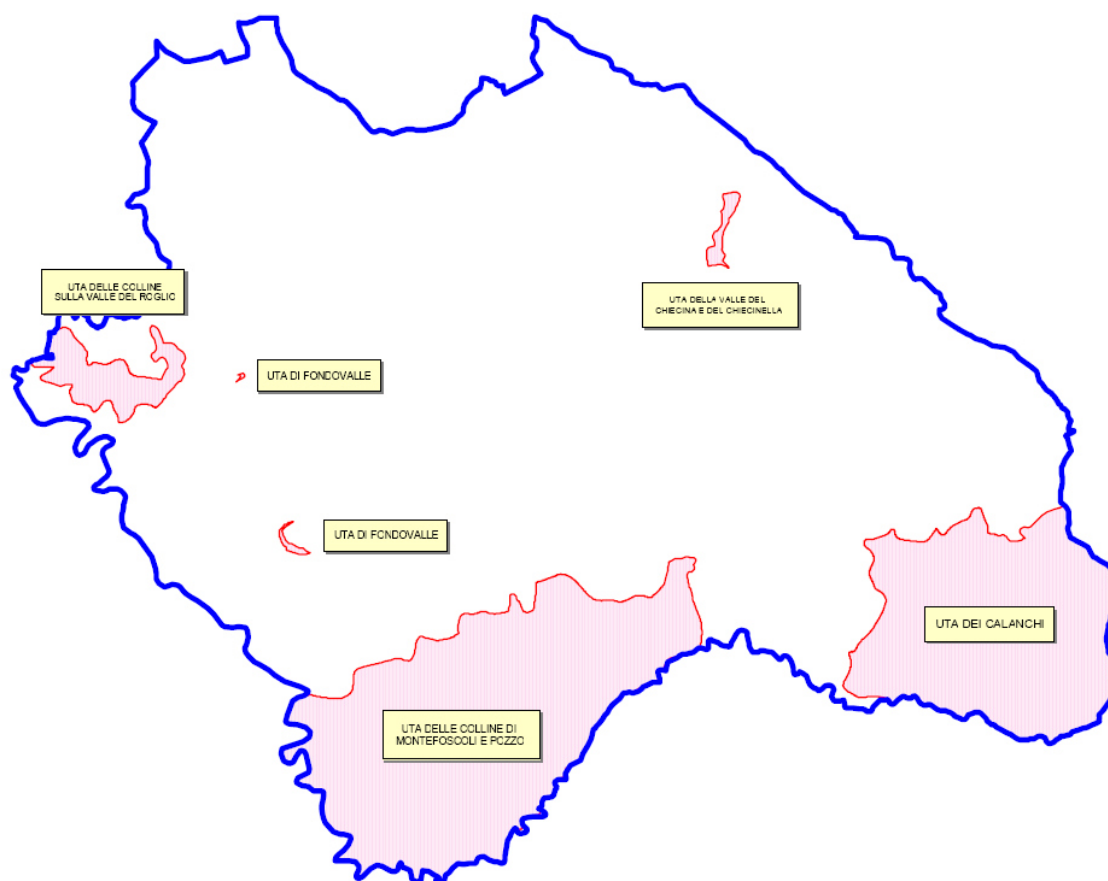


Fig.1 Aree interessate dalla Variante al P.S.

I rilievi sono caratterizzati dall'affioramento di sedimenti marini, la cui deposizione è riconducibile all'intervallo Pliocene Inf. – Pleistocene Inf. Questi sedimenti generano una omogeneità morfologica caratterizzata da una successione di tratti suborizzontali, in corrispondenza delle superfici superiori dei banchi, e di tratti verticali, in corrispondenza delle loro testate. I versanti delle formazioni sabbiose hanno la caratteristica di venire erosi mantenendo le superfici suborizzontali del tetto e quelle verticali o subverticali delle testate. Si genera così una morfologia a gradini (tipica del paesaggio della Valdera) accentuata anche dalla presenza delle intercalazioni argillose.

I livelli argillosi generano forme dolci ma esasperano, favorendone la maggiore erosione al piede, la ripidità delle pareti sabbiose che si trovano a sovrastarle. L'accentuazione della morfologia a gradini, con pareti verticali ("balze") e lunghi declivi sub orizzontali, è una caratteristica peculiare del paesaggio collinare ed è particolarmente evidente nell'area di Montefoscoli.

La pianura è costituita in prevalenza dai depositi alluvionali riconducibili al sistema fluviale Roglio-Carfalo. La facile erodibilità dei suoli ha permesso anche ai corsi d'acqua minori di formare un'ampia pianura alluvionale che, generalmente, si estende sino al margine delle testate vallive.

2 - CARTA GEOLOGICA

2.1 - Generalità

Lo studio geologico è stato impostato a partire dall'esame dei lavori a carattere generale già condotti sul territorio del Comune di Palaia tra i quali, oltre all'indagine geologico-tecnica svolta a supporto della variante alle zone agricole, citiamo:

- **Geologia della Val d'Era** di R. Mazzanti e C. Nencini, Quaderni del Museo di Storia Naturale di Livorno 1986.
- **Nuovi elementi negli studi di Scienze della Terra nelle Colline Pisane** di M. Marroni, R. Mazzanti & C. Nencini da Quaderni del Museo di Storia Naturale di Livorno 1990.
- **Le colline di San Miniato (PISA) la natura e la storia** di S. Dominici, R. Mazzanti & C. Nencini da Quaderni del Museo di Storia Naturale di Livorno 1997.
- **Atlante dei Centri Abitati Instabili della Toscana** di P. Canuti, P. Focardi, R. Nardi & A. Puccinelli da Pubblicazione CNR -GNDCI N.2143. 2000
- **Rilievo inedito del territorio comunale** eseguito dalla Amministrazione Provinciale di Pisa , alla scala 1:10.000
- **Carta Geologica di supporto al Piano Strutturale**

Ad integrazione di quanto disponibile, è stato condotto un approfondimento basato prevalentemente sull'esame di foto aeree e sui risultati di indagini geognostiche eseguite nel territorio in studio.

2.2 Geologia

Il territorio in studio si inserisce nel più ampio sistema del Graben della Valdera, del quale testimonia la storia evolutiva più recente, riconducibile all'intervallo Pliocene Inferiore-Pleistocene Superiore.

Nel PLIOCENE INFERIORE e parte del MEDIO si assiste ad un innalzamento del livello del mare e quindi ad una ingressione marina; in tale fase avviene la deposizione di notevoli spessori di argille "Pag", sabbie argillose "p₂" e sabbie "p₃". Nella Valdera restano emerse soltanto le isole di Iano, Montecatini Val di Cecina e i Monti di Casciana Terme.

Nel PLIOCENE MEDIO, una nuova fase di sollevamento determina il ritiro del mare verso SUD e verso OVEST e quindi dal fondo delle valli emergono le argille ("Argille azzurre" "Pag" suddivise in "Sabbie e argille di Fornace" e "Argille e Sabbie di Monsone") e le sabbie marine ("p₂" e "p₃") che sono in parte sottoposte ad erosione.

Nel PLEISTOCENE INFERIORE si verifica una nuova fase distensiva con conseguente ingressione marina. La nuova trasgressione interessa un'area meno vasta rispetto a quella del Pliocene.

Infine, sempre nel PLEISTOCENE INFERIORE, una fase "epirogenetica" (lento sollevamento) interessa l'intera area meridionale delle Colline Pisane determinando l'innalzamento delle formazioni plioceniche e pleistoceniche dando origine all'attuale sistema idrografico.

2.3 Stratigrafia

Le formazioni geologiche sono state classificate secondo la legenda proposta nella pubblicazione "Nuovi elementi negli studi di Scienze della Terra nelle Colline Pisane". Per le formazioni più antiche (databili al Pliocene Inf.) è stata utilizzata la classificazione proposta dall'Amministrazione Provinciale di Pisa. Questa classificazione prevede una suddivisione all'interno della formazione delle "Argille Azzurre".

All'interno del territorio affiorano le formazioni geologiche di seguito descritte.

SABBIE E ARGILLE DI FORNACE "Pa" –Pliocene Inf.-Medio

Questa unità stratigrafica, coincide con il membro più basso tra i due in cui è stata suddivisa la porzione la formazione marina delle "argille azzurre". La formazione, presente esclusivamente nell'UTA dei Calanchi, è costituita essenzialmente da sedimenti argillosi o limo-argillosi. Il fenomeno dei calanchi è particolarmente evidente nei dintorni del borgo di Toiano.

ARGILLE E SABBIE DI MONSONE "P_b" –Pliocene Inf.-Medio

Questa unità stratigrafica, il membro superiore della formazione marina delle "Argille Azzurre, ed è caratterizzata dalla presenza di una consistente frazione sabbiosa. La presenza di sabbie testimonia l'inizio della regressione marina che si svilupperà in modo più ampio per tutto il Pliocene Medio.

SABBIE GIALLE "p₃" – Pliocene Medio

La formazione "p₃" costituisce il sedimento di chiusura (fase regressiva) del ciclo marino, apertosi durante il Pliocene Inferiore. Questa formazione è costituita da sabbie generalmente fini, addensate, suddivise in grossi banchi omogenei, cui si intercalano livelli più grossolani a cemento calcareo-aranaceo. Sono frequenti anche intercalazioni di limo e di sabbie argillose. Quest'ultime talvolta possono raggiungere spessori cartografabili (vedere formazione "p₂" della carta allegata).

SABBIE ARGILLOSE "p₂" – Pliocene Medio

Le intercalazioni precedentemente citate, possono raggiungere spessori compresi tra 5 e 10 metri. Questa formazione è costituita da sabbie fini, di color azzurro, caratterizzate da una notevole matrice siltoso-argillosa, la frazione fine, in alcuni orizzonti può divenire preponderante. I livelli riconducibili alla "p₂", sono normalmente caratterizzati da una notevole concentrazione di fossili.

SABBIE E ARGILLE AD ARCTICA "q₂" – Pleistocene Inferiore

Questa formazione affiora esclusivamente nell'area della "Montacchita" (UTA delle Colline sulla Valle del Roglio). La formazione costituisce il SEDIMENTO BASALE, della trasgressione marina del Pleistocene Inferiore. E' una unità geologica caratterizzata da una notevole eterogeneità litologica, sono presenti livelli prettamente sabbiosi e orizzonti francamente argillosi. Un elemento peculiare della formazione è costituito dalla presenza di un'abbondante e variegata malacofauna caratterizzata dalla presenza di "ospiti freddi". Lo spessore massimo della formazione oscilla tra 5 e 10 metri.

SABBIE DI NUGOLA VECCHIA “q₃” – Pleistocene Inferiore

La “q₃” affiora nel medesimo areale della “q₂” e costituisce il sedimento di chiusura (fase regressiva), del ciclo marino apertosi durante il Pleistocene Inferiore. E' costituita da sabbie fini, finemente stratificate, ben addensate, generalmente dislocate in banchi di spessore compreso tra 5 e 10 metri. Intercalati alle sabbie si ritrovano livelli di arenaria, di calcareniti di limi e di argille sabbiose. Localmente lo spessore della formazione può raggiungere i 40-50 metri. Gli affioramenti, costituiti da lembi molto limitati, si ritrovano nel medesimo areale della formazione precedentemente descritta.

ALLUVIONI RECENTI “all₁ e all₂” - Olocene

Si tratta di depositi continentali, d'ambiente fluviale, depositi dal sistema fluviale dei Torrenti Roglio-Carfalo.. Tali depositi si addentrano nelle vallate minori fin quasi a raggiungerne la testata. La formazione è costituita da sedimenti fini (Sabbie e Limi) provenienti dal dilavamento dei rilievi circostanti, costituiti in prevalenza da sabbie in corrispondenza del fondovalle del Carfalo e da sabbie limose-debolmente argillose in corrispondenza del fondovalle del Roglio.

ALLUVIONI ATTUALI “a” – Olocene -Attuale

Questa formazione presenta caratteristiche litologiche analoghe a quelle precedentemente descritte. Si distinguono dalle precedenti, unitamente su base morfologica, coincidono con le aree interessate dal corso d'acqua anche in concomitanza di eventi ricorrenti.

2.4 Lineamenti strutturali

I sedimenti descritti, riconducibili al Complesso Neoautoctono, sono dislocati secondo una monoclinale a debole immersione, 4°- 5° a N-NE. I rilievi di campagna hanno evidenziato la presenza di faglie, prevalentemente ad andamento appenninico riconducibili al sistema delle “faglie di Villamagna”. Una faglia particolarmente evidente, è quella di Montefoscoli.

3 - CARTA GEOMORFOLOGICA

La morfologia del territorio è profondamente condizionata dalla litologia del substrato. In particolare si possono individuare due sistemi principali: il sistema della collina e quello di pianura. L'area collinare, caratterizzata da un'alternanza tra livelli argillosi e sabbiosi ha una predisposizione naturale al dissesto, localmente amplificata da interventi

antropici non sempre rispettosi delle condizioni ambientali dei luoghi.

3.1 Criteri seguiti nella realizzazione della carta

La carta geomorfologica è stata ottenuta attraverso un rilevamento diretto in campagna, integrato dalla foto interpretazione. Nella legenda le forme ed i depositi sono stati suddivisi in base all'agente morfogenetico che li ha prodotti: quello gravitativo, quello fluviale, quello antropico. Le forme ed i depositi sono stati inoltre distinti in base al tipo di movimento ed al loro stato di attività.

MORFOLOGIA GRAVITATIVA

Relativamente alle frane sono state considerate:

- ATTIVE le forme e i depositi legati a processi in atto all'epoca del rilevamento o ricorrenti a ciclo breve
- QUIESCENTI le forme e i depositi per i quali esistono evidenze geomorfologiche o testimonianze di funzionamento nell'attuale sistema morfoclimatico e morfodinamico e che non avendo esaurito la loro evoluzione hanno possibilità di riattivarsi (sono stati considerati quiescenti tutti i processi di cui non è dimostrabile l'attività).

La distinzione tra i fenomeni sopra elencati spesso non è risultata agevole. In alcune aree si sono sviluppate condizioni di instabilità diffusa al cui interno è difficile evidenziare le singole tipologie di dissesto.

Tra le SCARPATE sono state distinte quelle derivanti da processi erosivi e quelle conseguenti a fenomeni franosi.

Alcuni rilievi, caratterizzati dall'affioramento di sedimenti prevalentemente argillosi, in corrispondenza dei versanti a "frana poggio" sono interessati da fenomeni di SOLIFLUSSO.

MORFOLOGIA FLUVIALE E DELLE ACQUE DILAVANTI

Sono stati distinti e cartografati i seguenti elementi morfologici.

IMPLUVI CON TENDENZA ALL'APPROFONDIMENTO

È un fenomeno particolarmente evidente nell'ambito dell'UTA delle "Colline del Carfalo" e dei Calanchi ed è particolarmente evidente là dove affiorano litotipi facilmente erodibili. I fenomeni di degrado più estesi si manifestano generalmente in corrispondenza dei versanti esposti a Nord coincidenti con una dislocazione a "franapoggio" degli strati.

AREE INTERESSATE DA RUSCELLAMENTO DIFFUSO

Nelle zone in cui affiorano litotipi prevalentemente sabbiosi, ma talvolta anche su suoli argillosi, i processi erosivi ad opera delle acque superficiali sono particolarmente evidenti. Il fenomeno è particolarmente diffuso su quei terreni in cui dissesti naturali o interventi agrari, hanno determinato l'allontanamento del suolo.

CALANCHI

L'UTA dei calanchi prende il nome proprio dalla notevole diffusione di queste forme geomorfologiche, particolarmente evidenti nell'area a SE dell'abitato di Toiano. Il fenomeno calanchi ha le sue manifestazioni più imponenti nella fascia argilloso-siltosa, con presenza già di alcuni piccoli strati sabbiosi, presente al passaggio fra le Argille azzurre e le Sabbie Gialle (formazione p_{ag} e p_b). Il modo di interagire di questi piccoli strati sabbiosi, ovviamente ad una scala molto diversa, può essere analogo a quello dei grandi banchi di sabbia nelle "balze" e cioè di "bloccare" (o rallentare fortemente) l'arretramento del versante calanchivo secondo l'angolo normale dei solchi di ruscellamento (il sopra indicato 40%) nelle argille sottostanti; ne consegue l'aumento della pendenza e, dato che i fattori che provocano l'erosione proseguono, il fenomeno si esaspera.

In alcune aree di Toiano, caratterizzate dalla presenza alla sommità del crinale dall'affioramento della formazione delle "Sabbie Gialle", il fenomeno dei calanchi ha raggiunto il massimo sviluppo.

ALVEO FLUVIALE

Coincide con l'attuale corso dell'asta fluviale ed è delimitato dalle sponde o dagli eventuali argini di protezione.

SPARTIACQUE

E' stato definito l'intero sistema di spartiacque della zona collinare.

ALLUVIONI ATTUALI

Con questo termine vengono comprese tutte le forme attuali di deposito, costituite da materiale generalmente fine. Dette forme delimitano aree che possono essere coinvolte dalla dinamica fluviale in corrispondenza di eventi climatici ricorrenti

ALLUVIONI RECENTI

Con questo termine vengono individuate le aree che possono essere coinvolte dalla dinamica fluviale in corrispondenza di eventi climatici eccezionali.

MORFOLOGIA ANTROPICA

Sono state cartografate le principali forme del paesaggio prodotte dall'azione dell'uomo quali le gradonature.

3.2 Note particolari su alcuni fenomeni franosi di particolare importanza

3.2.1 abitato di Montefoscoli

L'assetto morfologico di questa zona è strettamente connesso alla litologia dei sedimenti (formazioni "p₂" e "p₃"). Il crinale di Montefoscoli è il risultato dell'arretramento di ampi sistemi vallivi. L'abitato interessa la ristretta fascia residuale tra i suddetti fronti di arretramento. Negli ultimi anni i naturali processi di erosione si sono in varia misura accentuati in quanto, all'azione delle acque meteoriche, si è aggiunta quella crescente degli scarichi urbani, spesso convogliati verso valle senza alcuna regimazione. La stabilità del crinale è quindi fortemente condizionata alla corretta regimazione delle acque.

3.2.2 abitato di Toiano

In quest'area sono presenti varie forme di dissesto quali crolli, scorrimenti rotazionali e scorrimenti-colata, calanchi. L'intero colle di Toiano è interessato da frane di varie dimensioni e di varia tipologia. Il versante settentrionale, presenta vistosi fenomeni di crollo che interessano il livello sabbioso sommitale. Tali fenomeni hanno, con il passare del tempo, causato l'arretramento del versante, che è giunto a lambire le abitazioni esposte a nord.

Forme calanchive ed erosione concentrata contribuiscono allo smantellamento del piede della grande frana quiescente che interessa il fianco sud del colle. Nel corpo di frana si possono individuare due depressioni, localizzate presso la sua sommità ed in posizione intermedia; esse costituiscono contropendenze, che individuano due movimenti principali. La nicchia di distacco di questa grande frana è posta a ridosso delle abitazioni esposte a sud.

4 - CARTA IDROGEOLOGICA E DELLE AREE ALLAGABILI

La Carta Idrogeologica sintetizza i risultati degli approfondimenti condotti sui seguenti tematismi: permeabilità dei terreni, sviluppo del reticolo drenante superficiale, delimitazione delle aree allagabili, (individuate sulla base dello studio idraulico effettuato da Viti-Pagliara-Nardi).

In essa sono rappresentati:

- le principali linee di drenaggio superficiale
- i limiti delle aree inondabili

4.1 PERMEABILITÀ DEI SUOLI

I sedimenti affioranti sono caratterizzati da una permeabilità primaria da scadente ad elevata.

AREA COLLINARE

I rilievi collinari sono caratterizzati dall'alternanza di sedimenti riconducibili prevalentemente alle formazioni " p_2 " e " p_3 ". Nel complesso questa successione stratigrafica costituisce un acquifero di tipo "multistrato". Lungo le pendici collinari sono presenti pozzi alla romana, spinti fino alla profondità dell'ordine dei 10-12 metri dal p.c che sfruttano solo marginalmente le potenzialità dell'acquifero. Nell'ambito dell'UTA la maggiore potenzialità dell'acquifero si registra al margine dei rilievi collinari in prossimità della piana alluvionale del "Botro della Ragnaia".

AREA DI PIANURA

I sedimenti della pianura alluvionale del Roglio-Carfalo costituiscono un corpo acquifero

caratterizzato da una permeabilità primaria elevata. Le indagini geoelettriche eseguite nell'area consentono di stimare in circa 20 m lo spessore della coltre alluvionale.

I pozzi più significativi presenti nell'area (tutti esterni al perimetro dell'UTA) sono evidenziati nella figura allegata al testo. In allegato sono riportate anche le stratigrafie dei pozzi.

4.2 AREE ALLAGABILI

Gli eventi atmosferici verificatisi nel '91, '92 e '93 hanno determinato in alcune porzioni del territorio (UTA delle Colline di Montefoscoli) fenomeni di allagamento. In particolare l'evento del '93 portò al crollo di alcuni ponti sul Roglio, determinando ampie zone di rigurgito, particolarmente estese nell'area del "Piano di Oli".

La realizzazione di nuove infrastrutture, dimensionate sulla base della portata duecentennale rendono tali episodi non ripetibili.

Nella cartografia sono viceversa riportate le aree allagabili ricavate dallo studio idrologico-idraulico eseguito dagli Ingegneri Idraulici Viti – Pagliara. In particolare sono individuate le aree inondabili per eventi Tr30 e Tr200.

Nella stessa carta sono riportate anche le aree definite fragili per eventi alluvionali Tr20 (classi 4b e 4a) e Tr200 (classe 3b) nella carta di Pericolosità idraulica redatta a supporto del P.T.C. Della Provincia di Pisa.

Sempre nella stessa carta abbiamo riportato il limite delle aree depresse considerando tali quelli morfologicamente in condizione sfavorevole e di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a 2 metri sopra il ciglio di sponda.

4.3 RETICOLO IDRAULICO MINORE

Nell'area collinare il reticolo superficiale ha portato alla formazione di ampi bacini in erosione. Nell'area di pianura il reticolo drenante superficiale è articolato in una fitta rete di fossette campestri, con relativi capofossi. Il sistema consente il drenaggio delle acque verso l'asta fluviale principale costituita dal sistema T.Roglio-T.Carfalo.

5 - CARTA LITOLOGICO-TECNICA AI SENSI DEL VEL

Le formazioni in affioramento sono state esaminate da un punto di vista geotecnico 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 stratigrafica.

Per l'individuazione delle diverse Unità Litotecniche si è fatto riferimento alla metodologia messa a punto dalla Regione Toscana (Dip.to delle politiche territoriali e ambientali. U.O.C. Rischio sismico) per la valutazione degli effetti locali (Programma VEL). In particolare all'interno del territorio indagato sono state distinte le seguenti Unità Litologico Tecniche.

In tutto il territorio affiorano sedimenti riconducibili ai terreni della copertura. Unica eccezione interpretativa può essere proposta per i sedimenti attribuibili alle "Sabbie gialle - p_3 " in quanto caratterizzata da un grado di cementazione intermedio . tra quello

TERRENI DELLA COPERTURA

- U.L.T. C.3 TERRENI GRANULARI CEMENTATI
(formazione $p_3 - q_3$)
- U.L.T. D.2 MATERIALI PREVALENTEMENTE COESIVI E CONSISTENTI
(formazione $p_b - p_{ag}$)
- U.L.T. E.3 CORPI DETRITICI
(frane)
- U.L.T. F.2 MATERIALI STRATIFICATI PREVALENTEMENTE COESIVI A CONSISTENZA LIMITATA
(formazione $p_2 - q_2$)
- U.L.T. F.1 TERRENI GRANULARI E COESIVI A CONSISTENZA LIMITATA O MOLTO LIMITATA
(formazioni a, all, all₁)

Nella cartografia sono ubicati i dati di base (prove penetrometriche statiche e dinamiche, sondaggi, prospezioni sismiche) eseguiti sull'area. Tali dati permettono la caratterizzazione litotecnica dello spessore di terreno, significativo ai fini della

pianificazione urbanistica.

La classificazione dei terreni è stata effettuata con riferimento ai valori medi registrati dal Penetrometro Dinamico (Numero di colpi N) o dal Penetrometro Statico (Resistenza alla punta R_p) integrati con dati di laboratorio desunti da carotaggi o saggi. Nella tabella è evidenziata la correlazione tra la consistenza, e la litologia dei terreni indagati.

I valori più bassi ($R_p < 10 \text{ Kg/cm}^2$, $N < 5$ colpi) sono riconducibili all'unità "U.L.T. F1". I valori più elevati ($R_p = 40 \text{ Kg/cm}^2$, $N > 30 \div 40$ colpi) sono attribuibili all'unità "U.L.T. C3" a quest'ultimi è possibile associare velocità delle V_{s30} dell'ordine dei 360 m/s.

6 - CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA

L'elaborato tiene conto delle analisi eseguite dal punto di vista geologico, morfologico e litotecnico. Nella parte collinare la pericolosità è determinata da fattori geologici e morfologici, nelle parti pianeggianti da problematiche idrauliche.

Sulla base degli elementi individuati, e in funzione della loro attività, è stata redatta la Carta della Pericolosità Geomorfologica ai sensi del D.P.G.R. 27 aprile 2007 n. 26/r, individuando 4 Classi di Pericolosità.

PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA BASSA (G.1): *aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa.*

PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA MEDIA (G.2): *aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto;*

PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA ELEVATA (G.3): *aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza;*

PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA MOLTO ELEVATA (G.4): *aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza.*

7 - CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA

La Pericolosità Idraulica è stata definita seguendo i criteri proposti dal DPGRT n. 26/R valutando la pericolosità sulla base degli eventi storici e dell'andamento morfologico. Lo studio interessa sempre terreni posti al di fuori delle unità territoriali organiche elementari (UTOE). Il territorio è stato suddiviso in quattro classi di pericolosità.

PERICOLOSITÀ IDRAULICA BASSA (I.1): *aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:*

- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni*
- b) sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.*

PERICOLOSITÀ IDRAULICA MEDIA (I.2):

Al di fuori dell'UTOE rientrano in classe di pericolosità media le aree di fondovalle per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

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

PERICOLOSITÀ IDRAULICA ELEVATA (I.3): *Al di fuori dell'UTOE rientrano in classe di pericolosità elevata le aree di fondovalle per le quali ricorra almeno una delle seguenti condizioni:*

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni*
- b) sono morfologicamente in condizione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.*

PERICOLOSITÀ IDRAULICA MOLTO ELEVATA (I.4): *Al di fuori dell'UTOE rientrano in classe di pericolosità molto elevata le aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrono contestualmente le seguenti condizioni:*

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni*
- b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.*

Nel dettaglio, la classe I.4 è stata estesa alle aree definite all'interno degli studi idraulici comunali come soggette a possibili esondazioni in caso di eventi con tempo di ricorrenza Tr30, le aree segnalate nel P.T.C. Provinciale come soggette ad episodi di

esondazione con tempo di ricorrenza Tr20, le aste fluviali ed i laghi.

La classe I3 è stata estesa alla somma delle aree segnalate all'interno degli studi idraulici comunali e all'interno del P.T.C. Provinciale come soggette a possibili esondazioni in caso di eventi con tempo di ricorrenza Tr200. La classe I.3 è stata inoltre estesa a quelle aree che, sebbene non fossero segnalate con soggette ad episodi di esondazione con Tr200 nei suddetti studi, rientrano comunque all'interno delle aree depresse segnalate nella carta idrogeologica.

La classe I.2 è stata attribuita poi alle aree di fondovalle in situazione morfologica favorevole ed esterne alle aree segnalate fragili per episodi di esondazione con tempo di ricorrenza fino a Tr200.

Infine la classe I.1 è stata attribuita alle zone collinari.

8 - CARTA DELLE ZONE A MAGGIORE PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (ZMPSL) E DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA

L'Ordinanza P.C.M. n° 3274 del 20/03/2003 ha suddiviso il territorio nazionale in relazione ai valori di accelerazione di picco, in 4 zone sismiche (ex categorie). Ciascuna zona è individuata secondo valori di accelerazione massima al suolo, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni. Il Comune di Palaia è classificato in zona 3.

La Giunta Regionale Toscana, affinando i criteri analitici dell'Ordinanza 3274, con sua Delibera n° 431 del 19/6/2006, ha adottato un'ulteriore classificazione sismica del territorio regionale inserendo il Comune di Palaia in zona 3s.

Le normative suddette prevedono la caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo da individuare in relazione ai parametri di velocità delle onde di taglio (S) mediate sui primi 30 metri di terreno (V_{s30}).

I dati disponibili consentono l'individuazione dei tipi di suolo unicamente in corrispondenza del crinale di Montefoscoli e della pianura del Carfalo. Il dato disponibile non consente la definizione di areali omogenei e costituisce unicamente un primo riferimento per approfondimenti puntuali che restano comunque necessari.

Zona Collinare

Località	Metodologia util.	Tipo di suolo	V_{s30}
-----------------	--------------------------	----------------------	-----------------------------

Montefoscoli	Sismica a rifrazione - MASW	B	379 m/s
--------------	-----------------------------	----------	---------

Zona di Pianura

Località	Metodologia util.	Tipo di suolo	V_{S30}
Piana del Carfalo	Sismica a rifrazione – MASW	C	228 e 248 m/s

8.1 CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA

Al paragrafo C.5 del D.P.G.R.T. n°26/R del 27 Aprile 2007 sono definiti gli effetti locali o di sito da esaminare per perseguire la riduzione del rischio sismico:

1. *probabili fenomeni di amplificazione stratigrafica, topografica e per morfologie sepolte*
2. *la presenza di faglie e/o strutture tettoniche*
3. *i contatti tra litotipi a caratteristiche fisico-meccaniche significativamente differenti*
4. *accentuazione della instabilità dei pendii*
6. *terreni soggetti a cedimenti diffusi e differenziali*

Nella carta delle Zone a Maggior Pericolosità Sismica locale ZMPSL (redatta secondo le indicazioni dell'allegato 1 alle direttive) sono state evidenziate le “*tipologie delle situazioni*” riscontrate.

Gli effetti di sito assumono una diversa rilevanza in funzione della sismicità di base del territorio comunale e della relativa accelerazione di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (D.M. 14.1.2008).

L'intero territorio indagato è caratterizzato dalla presenza della “**Tipologia delle situazioni – 9**”, cui si sovrappongono, a seconda delle aree (collina o pianura), altre “*tipologie delle situazioni*” a valenza locale.

La tipologia “9” individua zone caratterizzate dalla presenza “di depositi alluvionali granulari e/o sciolti e di depositi del ciclo stratigrafico plio-pleistocenico”. Detti sedimenti, possono produrre “*fenomeni di amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta a fenomeni di amplificazione stratigrafica*”.

Nell'area di pianura alla “9” si sovrappongono le “**Tipologie 4 e 8**”; la prima coincide con terreni particolarmente scadenti (argille e limi molto soffici, riporti poco addensati) mentre la seconda con le aree di raccordo con la collina. La situazione locale 8 può determinare come “*possibile ulteriore effetto la formazione di cedimenti diffusi*”.

Nell'area collinare agli effetti prodotti dalla tipologia "9" localmente si sovrappongono quelli legati alle **Tipologie "1", "2B", "6" e "13"**.

Per quanto riguarda la pianura del Carfalo alcuni sondaggi hanno evidenziato nei primi la presenza, di livelli sabbiosi saturi, che potrebbero portare alla definizione della "Tipologia 5", con conseguenti possibili effetti di fenomeni di liquefazione.

8.2 CLASSI DI PERICOLOSITÀ

Il 26/R individua quattro classi di pericolosità sismica, che si ottengono mediante sintesi tra le problematiche geologiche, geomorfologiche e sismiche precedentemente individuate.

Il grado di pericolosità del sito si ottiene sovrapponendo alla situazione locale (Tipologia della situazione presente) la Zona sismica di riferimento: nel nostro caso la zona 3s. Il territorio studiato ricade interamente in "classe 3" - Pericolosità sismica locale elevata. Localmente in coincidenza di fenomeni morfologici attivi si raggiunge la "classe 4".

Il 26/R individua quattro classi di pericolosità e precisamente:

PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE BASSA (S.1): *aree caratterizzate dalla presenza di formazioni litoidi e dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.*

PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE MEDIA (S.2): *zone con fenomeni franosi inattivi (3); aree in cui è possibile amplificazione dovuta ad effetti topografici (6-7); zone con possibile amplificazione stratigrafica (9,) in comuni a media sismicità (zone 3)*

PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE ELEVATA (S.3): *aree in cui sono presenti fenomeni di instabilità quiescenti (2A) e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici qual possono verificarsi in occasione di effetti sismici; zone potenzialmente franose o esposte a rischio frana (2B) per le quali non si escludono fenomeni di instabilità indotta dalla sollecitazione sismica; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi(4); terreni soggetti a liquefazione dinamica (5) in comuni a media-elevata sismicità (zone 3S); zone con possibile amplificazione sismica connesse a zone di bordo della valle e/o aree di raccordo con il versante (8); zone con possibile amplificazione per effetti stratigrafici*

(9,10,11) in comuni a media-elevata sismicità (zone 2 e 3S); aree di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche significativamente diverse (12); presenza di faglie e/o contatti tettonici (13).

PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE MOLTO ELEVATA (S.4): aree in cui sono presenti fenomeni di instabilità attivi (1) e che pertanto potrebbero subire una accelerazione dovuta ad effetti dinamici

9 CARTA DELLA VULNERABILITÀ IDROGEOLOGICA

All'interno del territorio indagato sono state individuate aree caratterizzate da un diverso grado di Vulnerabilità Idrogeologica. Nella suddivisione sono stati utilizzati i criteri individuati dall'Art. 20 del P.T.C..

In dette Classi si tiene conto oltre che della litologia e della granulometria dei livelli più superficiali, della pendenza del versante e anche della accertata presenza o meno in essi di acquiferi significativi nonché del loro grado di protezione. Sulla base di tali elementi si procede ad una stima dei possibili tempi di arrivo in falda di eventuali agenti inquinanti sversati in superficie o immessi direttamente nel sottosuolo.

Si è tenuto conto anche di un altro importante fattore e cioè dell'ubicazione dei pozzi ad uso prevalentemente domestico (che attingono per lo più nella falda freatica superficiale). Pozzi profondi sono presenti nel sub alveo del Roglio Carfalo.

La suddivisione in classi prevede:

Nella CLASSE 1 (VULNERABILITÀ IRRILEVANTE) ricadono le aree in cui la risorsa idrica considerata non é presente, essendo i terreni praticamente privi di circolazione idrica sotterranea.

Nella CLASSE 2 (VULNERABILITÀ BASSA) sono state inserite le zone in cui la risorsa idrica considerata é apparentemente non vulnerabile. In essa ricadono i corpi idrici multifalda caratterizzati dalla presenza di alternanze tra litotipi a diversa ma comunque bassa permeabilità, non completamente definiti su base idrogeologica. Rientrano altresì i terreni a bassa permeabilità sciolti o litoidi con pendenze superiori al 20%.

La CLASSE 3A (VULNERABILITÀ MEDIO-BASSA) corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica considerata presenta un certo grado di protezione, insufficiente tuttavia a

garantirne la salvaguardia. In essa ricadono, nelle aree di pianura, le zone caratterizzate da materiali alluvionali scarsamente permeabili con falda prossima al piano campagna. Nelle aree collinari, le zone in cui affiorano terreni a bassa permeabilità.

La CLASSE 3B (VULNERABILITÀ MEDIO-ALTA) è attribuita ad aree in cui la risorsa idrica considerata presenta un grado di protezione mediocre. In essa ricadono, nelle aree di pianura, le zone caratterizzate da materiali alluvionali permeabili con livelli piezometrici prossimi al piano campagna, nelle zone collinari le aree caratterizzate dall'affioramento di terreni litoidi a media permeabilità.

La CLASSE 4A (VULNERABILITÀ ELEVATA) prevede situazioni in cui la risorsa idrica considerata presenta un grado di protezione insufficiente. In essa ricadono, nelle aree di pianura, le zone con materiali alluvionali molto permeabili con falda prossima al piano campagna, nelle aree collinari, le zone di affioramento di terreni litoidi altamente permeabili. Infine, la classe di Vulnerabilità elevata 4a corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica considerata è esposta. In essa ricadono le zone di alveo o di golena, morfologicamente depresse, nelle quali la falda è esposta o protetta soltanto da esigui spessori di sedimenti.

La Carta della Vulnerabilità Idrogeologica riveste una sua importanza nella valutazione degli effetti operati da rifiuti e scarichi di ogni tipo sulle risorse idriche del territorio comunale: ciò vale sia per gli insediamenti esistenti che per quelli futuri.

Come già detto per la Pericolosità Geomorfologica, in sede di R.U. sarà predisposta una specifica normativa in materia che obblighi l'utenza, nella misura maggiore possibile, all'allacciamento alla pubblica fognatura o alla predisposizione di singoli impianti di depurazione. Particolari prescrizioni andranno fornite inoltre per gli insediamenti sparsi o del tutto isolati.

10 - FRAGILITÀ DEL TERRITORIO E CONDIZIONI ALLA TRASFORMAZIONE

Nessuna trasformazione del territorio può prescindere dalla conoscenza e dall'accettazione delle limitazioni naturali che ne diminuiscono la potenziale trasformabilità. Per questo dalla presenza nell'ambito dell'UTA di aree "fragili" derivano alcune condizioni alla trasformazione.

FRAGILITÀ GEOMORFOLOGICA

Con aree fragili si individuano tutti i terreni inseriti nella classe **G.4** (Pericolosità geomorfologica molto Elevata) e in **G.3** (Pericolosità geomorfologica Elevata).

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità GEOMORFOLOGICA MOLTO ELEVATA è necessario rispettare i seguenti criteri generali :

- a) non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture che non siano subordinati alla preventiva esecuzione di interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione;
- b) gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, devono essere comunque tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza;
- c) In presenza di interventi di messa in sicurezza dovranno essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto;
- d) l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza devono essere certificati.
- e) relativamente agli interventi per i quali sia dimostrato il non aggravio delle condizioni di instabilità dell'area, purché siano previsti, ove necessario, interventi mirati tutelare la pubblica incolumità, a ridurre la vulnerabilità delle opere esposte mediante consolidamento o misure di protezione delle strutture per ridurre l'entità di danneggiamento, nonché l'installazione di sistemi di monitoraggio per tenere sotto controllo l'evoluzione del fenomeno; della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia.

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geomorfologica elevata è necessario rispettare i seguenti principi generali:

- a) l'attuazione di interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture è subordinata all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza.

- b) gli eventuali interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, devono essere comunque tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.
- c) in presenza di interventi di messa in sicurezza dovranno essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto;
- d) l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, devono essere certificati;
- e) possono essere attuati quegli interventi per i quali venga dimostrato che non determinano condizioni di instabilità e che non modificano negativamente i processi geomorfologici presenti nell'area; della sussistenza di tali condizioni deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia.

Nelle aree a pericolosità Geomorfologica elevata e molto elevata è inoltre da evitare:

- 1 la realizzazione di sbancamenti e riporti consistenti;
- 2 la realizzazione di laghetti per l'accumulo di acqua;
- 3 la realizzazione di smaltimenti di liquami per subirrigazione, di fertirrigazioni e di spandimenti di acque vegetative;

FRAGILITÀ IDRAULICA

È da considerarsi fragile dal punto di vista idraulico, la zona di pianura alluvionale nella quale è alta la probabilità che si verifichino eventi alluvionali a carico dei corsi d'acqua principali (Roglio e Carfalo) e di altri corsi minori.

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica molto elevata ed elevata è necessario rispettare i seguenti criteri generali :

- a) nelle aree che risultino soggette a inondazioni con tempi di ritorno inferiori a 20 anni sono consentite solo nuove previsioni per infrastrutture a rete non diversamente localizzabili, per le quali sarà comunque necessario attuare tutte le dovute precauzioni per la riduzione del rischio a livello compatibile con le caratteristiche dell'infrastruttura;
- b) gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi idrologici e idraulici, non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle;

- c) relativamente agli interventi di nuova edificazione previsti nel tessuto insediativo esistente, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza, nel rispetto delle seguenti condizioni:
- d) dimostrazioni dell'assenza o dell'eliminazione di pericolo per le persone e i beni
- e) dimostrazione che gli interventi non determinano aumento delle pericolosità in altre aree;
- f) possono essere previsti interventi per i quali venga dimostrato che la loro natura è tale da non determinare pericolo per persone e beni, da non aumentare la pericolosità in altre aree e purché siano adottate, ove necessario, idonee misure atte a ridurne la vulnerabilità
- g) della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto anche nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia;
- h) fino alla certificazione dell'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere idrauliche accompagnata dalla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, non può essere rilasciata dichiarazione di abitabilità e di agibilità;
- i) deve essere garantita la gestione di quanto in essere tenendo conto della necessità di raggiungimento anche graduale di condizioni di sicurezza idraulica fino a Tr 200 per il patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente e per tutte le funzioni connesse.

Nelle aree a pericolosità idraulica elevata e molto elevata è inoltre da evitare:

- 1 la realizzazione di locali interrati e seminterrati
- 2 la realizzazione di smaltimenti di liquami per subirrigazione, di fertirrigazioni e di spandimenti di acque vegetative;

FRAGILITÀ SISMICA

La sintesi delle conoscenze acquisite consente di individuare le aree dove possono verificarsi effetti locali di amplificazione sismica. Nella carta delle Zone a Maggiore Pericolosità sismica locale (ZMPSL) sono stati individuati qualitativamente gli elementi in grado di generare fenomeni di amplificazione locale ed instabilità dinamica.

Nelle aree interessate da fenomeni franosi attivi, per questo ricadenti nella classe di pericolosità sismica locale molto elevata (S.4), devono essere realizzate opportune indagini geofisiche e geotecniche per la corretta definizione dell'azione sismica.

Per il resto del territorio comunale ricadente interamente nella Classe (S.3) "Pericolosità sismica locale elevata", in sede di predisposizione dei piani complessivi di intervento o dei

piani attuativi, o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi, dovranno essere valutati i seguenti aspetti:

- nel caso di aree caratterizzate da movimenti franosi quiescenti (2A) e a zone potenzialmente franose (2B), oltre a rispettare le prescrizioni riportate nelle condizioni di fattibilità geomorfologica, devono essere effettuate opportune indagini geofisiche e geotecniche per la corretta definizione dell'azione sismica;
- nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti (4) e, limitatamente alle zone 3s, per i terreni soggetti a liquefazione dinamica (5), devono essere prescritte adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni;
- nelle zone con possibile amplificazione sismica connesse al bordo della valle e/o aree di raccordo con il versante (8), deve essere condotta una campagna di indagini geofisiche, opportunamente estesa ad un intorno significativo, che definisca in termini di geometrie la morfologia sepolta del bedrock sismico ed i contrasti di rigidità sismica (rapporti tra velocità sismiche in termini di Vsh delle coperture e del substrato);
- Nelle zone con possibile amplificazione stratigrafica (9-10-11), deve essere condotta una campagna di indagini geofisica e geotecnica che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra alluvioni e bedrock sismico;
- in presenza di faglie e/o contatti tettonici (13), tali situazioni devono essere opportunamente chiarite e definite attraverso una campagna di indagini geofisica che definisca la variazione di velocità delle Vsh relative ai litotipi presenti e la presenza di strutture tettoniche anche sepolte.

FRAGILITÀ IDROGEOLOGICA

Anche per le aree a vulnerabilità elevata si stabiliscono alcune limitazioni alla trasformabilità. Nelle zone con vulnerabilità elevata, corrispondente alle classi 4b e 4a, per le quali è riconosciuta un'elevata esposizione al rischio della risorsa idrica, sono da evitare:

- 1 tutte le attività vietate dal Dlgs 152/06 relativo a "Disposizioni di tutela delle acque dall'inquinamento".

Nelle aree a vulnerabilità medio-elevata, corrispondente alla Classe 3b sono da evitare:

- 2 la realizzazione di smaltimenti di liquami per subirrigazione, di fertirrigazioni e di spandimenti di acque vegetative;

- 3 realizzazione di lagoni di accumulo di liquami, di strutture interrato di deposito o magazzino di prodotti chimici e simili

11 INDICAZIONI PER LA STESURA DELLE NORME TECNICHE DELLA VARIANTE AL PIANO STRUTTURALE

Impermeabilizzazioni

La realizzazione di vaste superfici impermeabilizzate, dovrà essere supportata da uno studio idrologico-idraulico di dettaglio che definisca gli interventi necessari per mitigare gli effetti derivanti dall'aumento della velocità di corrivazione delle acque nel corpo recettore, privilegiando cisterne e invasi di prima pioggia.

All'interno del sistema territoriale della collina tutti gli interventi di nuova edificazione, o interventi ad essi assimilati, dovranno essere dotati di vasche che consentano l'accumulo delle acque meteoriche ed il rilascio lento e programmato delle stesse nella fognatura o nelle aste fluviali presenti. Il volume della vasca sarà determinato considerando l'intensità della pioggia oraria con ritorno ventennale (valore stimato 57 mm) che cade sulla superficie coperta del fabbricato (esempio: se la copertura è pari a 100 m² la vasca avrà un volume pari a 5.7 m³).

Soluzioni tecniche adeguate potranno essere proposte ogni qual volta che alla realizzazione delle vasche di cui sopra si accompagni la posa in opera di vasche per il recupero delle acque meteoriche.

Fognature

Le reti fognarie per le acque bianche, di nuova realizzazione, dovranno essere progettate per favorire il massimo invaso di acqua, ottenibile attraverso ampie dimensioni, ridotta profondità (in modo da mantenerle vuote nei periodi asciutti) e bassa pendenza (per ridurre la velocità del flusso).

Qualora sia previsto il convogliamento di fosse campestri nella fognatura pubblica, dovranno essere previsti manufatti per l'abbattimento del trasporto solido per preservare nel tempo la funzionalità delle condotte sotterranee.

Reticolo idrografico minore

Qualunque intervento che modifichi l'assetto originario del reticolo idrografico minore dovrà essere supportato da uno studio che verifichi la funzionalità del sistema drenante nelle condizioni attuali e con le modifiche previste. L'indagine dovrà essere estesa all'area scolante attraverso un rilievo di dettaglio del reticolo idrografico minore, in modo da definire i rapporti gerarchici tra le varie linee di drenaggio delle acque superficiali.

Anche i tombamenti, di ogni dimensione e lunghezza, dovranno essere opportunamente dimensionati e supportati da apposito progetto, che dimostri la funzionalità dell'opera.

In generale tutti gli interventi non dovranno essere limitati alla conservazione dello stato attuale ma prevedere il miglioramento dell'assetto idraulico complessivo.

La realizzazione di nuove strade o accessi carrabili (in rilevato e non) dovrà mantenere inalterata l'efficienza del reticolo idrografico, verificando le sezioni idrauliche preesistenti

ed intervenendo in caso di insufficienza.

Realizzazione di locali interrati

Per evitare l'infiltrazione di acque eventualmente esondate o di ristagno locale, nelle aree inserite nella Classe di Pericolosità Idraulica I4, deve essere evitata la realizzazione di locali interrati o seminterrati con aperture dirette sull'esterno (porte, finestre) nonché la realizzazione di rampe o scale di accesso a locali con ingresso posto al di sotto del piano campagna se non protetti da soglie poste a quote di sicurezza.

Viabilità

La realizzazione di nuova viabilità non dovrà costituire ostacolo al normale deflusso delle acque. Tutti i progetti dovranno essere corredati da specifici studi che analizzino e specificino gli interventi di ricucitura del reticolo idrografico minore e l'interazione del nuovo manufatto con la distribuzione delle acque potenzialmente esondate dai corsi d'acqua limitrofi. Da tali studi dovranno emergere le soluzioni da adottare per non incrementare il livello di rischio idraulico nelle aree circostanti.

Pozzi

In linea con quanto previsto dall'art. 19 del DPGRT n.2 del 09/02/07 vengono individuati interventi finalizzati ad incentivare "...la progressiva riduzione dei prelievi delle acque di falda; prevedendo La realizzazione di depositi per la raccolta delle acque piovane.

I nuovi fabbricati e gli interventi edilizi ad essi assimilabili dovranno prevedere la realizzazione di vasche interrate quali serbatoi di stoccaggio delle acque necessarie per l'irrigazione degli spazi a verde. La vasca dovrà avere una capacità minima di 5 m³ per edifici unifamiliari e per ciascuna unità di edifici binati o a schiera e di 20 m³ per tutti gli altri edifici, con incremento di 1m³ ogni 100 m³ di costruzione, fino ad un massimo di 100 m³. La realizzazione dei pozzi, è subordinata alla preventiva realizzazione della vasca ed alla dimostrazione della insufficienza del volume di acqua stoccato rispetto al fabbisogno. L'utilizzo delle acque del sottosuolo è previsto esclusivamente come integrazione a quelle meteoriche.

Scarichi e smaltimenti nel terreno

Nelle aree inserite nelle Classi 3b, 4a e 4b di Vulnerabilità Idrogeologica e I4, di Pericolosità Idraulica I4, è fatto divieto di realizzare scarichi di acque reflue direttamente nel terreno, tramite subirrigazioni anche se derivati da fosse settiche o di tipo "Imhoff". In tali aree è altresì vietata la fertirrigazione, lo spandimento di acque vegetative, nonché la realizzazione di lagoni di accumulo di liquami, di strutture interrate di deposito o magazzinaggio di prodotti chimici e simili.

Modellamenti morfologici

Gli interventi sul territorio che modifichino l'assetto originario dei luoghi (riporti e sbancamenti, viabilità in rilevato, piazzali, etc.), devono essere supportati da studi di approfondimento del contesto geomorfologico dell'area in oggetto che entrino nel merito degli effetti di tali trasformazioni sui territori circostanti.

Realizzazione di laghetti per accumulo acqua

La realizzazione di laghetti per l'accumulo di acqua è vietata nelle aree collinari ricadenti nelle Classi di Pericolosità Geomorfologica - G.4; nel resto del territorio la progettazione deve essere supportata da un'indagine geologico-tecnica che analizzi la compatibilità delle trasformazioni con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area d'intervento.

Metodi di coltivazione del suolo

Al fine di contenere e/o ridurre l'erosione superficiale delle zone coltivate, sono da evitare disposizioni di uliveti, frutteti e vigneti con linee di drenaggio a rittochino, favorendo la realizzazione di impianti di nuove colture e di nuove affossature disposte secondo direttrici a bassa pendenza. Ciò per ridurre l'energia delle acque superficiali, il ruscellamento superficiale ed il trasporto solido delle acque incanalate.

12 - VINCOLI E SALVAGUARDIE STABILITE DALL'AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME ARNO

ASSETTO IDROGEOLOGICO

Nell'ambito dell'UTA sono presenti aree che rientrano nell'ambito della "*Perimetrazione delle aree con pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante- Livello di sintesi*" in particolare si ritrovano aree a pericolosità elevata da processi geomorfologici di versante (P.F.3): aree interessate da fenomeni di dissesto attivi o quiescenti e da condizioni geomorfologiche marcatamente sfavorevoli.

Sono altresì presenti zone ricadenti in aree a pericolosità elevata individuate a livello di dettaglio (scala 1:10.000)- (P.F.3) corrispondente a pericolosità indotta da fenomeni franosi attivi o da fenomeni franosi inattivi che presentano segni di potenziale instabilità (frane quiescenti) causa potenziale di rischio elevato;

In queste aree sono consentiti i seguenti Interventi:

- a. interventi di consolidamento, sistemazione e mitigazione dei fenomeni franosi, nonché quelli atti a indagare e monitorare i processi geomorfologici che determinano le condizioni di pericolosità molto elevata, previo parere favorevole

- dell'Autorità di Bacino sulla conformità degli interventi con gli indirizzi dalla stessa fissati;
- b. interventi necessari per la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;
 - c. interventi di ristrutturazione delle opere e infrastrutture pubbliche nonché della viabilità e della rete dei servizi privati esistenti non delocalizzabili, purché siano realizzati senza aggravare le condizioni di instabilità e non compromettano la possibilità di realizzare il consolidamento dell'area e la manutenzione delle opere di consolidamento;
 - d. interventi di demolizione senza ricostruzione, di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro, di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia;
 - e. adeguamenti necessari alla messa a norma delle strutture, degli edifici e degli impianti relativamente a quanto previsto dalle norme in materia igienico-sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche;
 - f. interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia, che non comportino aumento di superficie o di volume né aumento del carico urbanistico, purché siano realizzati senza aggravare le condizioni di instabilità e non compromettano la possibilità di realizzare il consolidamento del movimento franoso e la manutenzione delle opere di consolidamento;
 - g. interventi sugli edifici esistenti, finalizzati a ridurre la vulnerabilità, a migliorare la tutela della pubblica incolumità, che non comportino aumenti di superficie, di volume e di carico urbanistico.
 - h. nuovi interventi relativi a opere pubbliche o di interesse pubblico, non diversamente localizzabili, a condizione che siano preventivamente realizzate le opere funzionali al consolidamento e alla bonifica del movimento franoso previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla conformità di tali interventi con gli indirizzi dalla stessa fissati.
 - i. gli ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali, rialzamento del sottotetto al fine di renderlo abitabile senza che si costituiscano nuove unità immobiliari, nonché manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi, purché corredati da un adeguato studio geotecnico da cui risulti la compatibilità con le condizioni di pericolosità che gravano sull'area.
I nuovi interventi, gli interventi di ristrutturazione urbanistica nonché gli interventi di ristrutturazione edilizia diversi da quelli di cui all'art.10 sono consentiti a condizione

che siano preventivamente realizzate le opere di consolidamento e di messa in sicurezza, con superamento delle condizioni di instabilità, relative al sito interessato dal nuovo intervento, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla compatibilità di tali opere rispetto alle previsioni generali di sistemazione dell'area. Nel caso di frane quiescenti, qualora le opere di consolidamento e messa in sicurezza siano elemento strutturale sostanziale della nuova edificazione, è ammessa la contestualità.

VINCOLI E SALVAGUARDIE INTRODOTTI DAL PIANO STRALCIO PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

Sull'area non grava alcun vincolo inerente la mitigazione del rischio idraulico

AREE DI PERTINENZA FLUVIALE LUNGO GLI AFFLUENTI DELL'ARNO

Sull'area non grava alcun vincolo inerente la mitigazione del rischio idraulico

AREE COMPRESSE NELLA CARTA GUIDA DELLE AREE ALLAGATE

L'area in studio non rientra tra le ripermetrazioni della "Carta guida delle aree allagate".

FASCE DI RISPETTO DEGLI ARGINI E DELLE SPONDE DEI CORSI D'ACQUA

Stante la Norma 12 del D.P.C.M. Del 5/11/1999, nella fase di attuazione del Piano di Bacino, stralcio Rischio Idraulico, in conformità alle disposizioni legislative di cui alla legge n° 183/1989, dovranno essere verificate, eliminate o corrette le situazioni difformi da quanto stabilito dal T.U. N° 523/1904 relativamente agli abitati ed alle infrastrutture presenti nelle fasce di rispetto degli argini e delle sponde dei corsi d'acqua.

SALVAGUARDIA DEI SUOLI E DEL RETICOLO IDRAULICO MINORE

In osservanza della Norma 13 del D.P.C.M. Del 5/11/1999 ed allo scopo di salvaguardare il sistema idrogeologico e l'equilibrio ecologico-ambientale, qualunque intervento che provochi variazioni morfologiche del suolo diverse dalle tradizionali lavorazioni agricole, comportanti sostanziali movimenti di terra, rialzamenti o variazioni di quota e/o modifiche della rete dei fossi o canali esistenti, è sottoposto ad autorizzazione rilasciata dalla autorità idraulica competente. In tutto il bacino sono di

norma vietati gli interventi di tombamento dei corsi d'acqua.

13 - PRESCRIZIONI AMBIENTALI A CARATTERE GENERALE

Per qualunque tipo d'intervento, sia esso di semplice trasformazione agraria del territorio che di carattere edilizio, dovranno essere rispettate le "prescrizioni per le trasformazioni" relativamente ad ogni tipo di risorsa interessata al fine di garantire la sostenibilità degli interventi così come previsto in sede di valutazione integrata e come di seguito prescritto.

Deve essere mantenuto in efficienza il reticolo minore attraverso la periodica pulitura delle fosse e il loro risezionamento.

Deve essere disincentivato l'uso di fitofarmaci o fertilizzanti chimici.

Qualunque intervento che modifichi l'assetto originario del reticolo idrografico minore dovrà essere supportato da uno studio che dimostri la funzionalità del sistema drenante e le eventuali modifiche da apportare. L'indagine dovrà essere estesa all'area scolante attraverso un rilievo di dettaglio, in modo da definire i rapporti gerarchici tra le varie linee di drenaggio delle acque superficiali.

Anche i tombamenti, di ogni dimensione e lunghezza, dovranno essere opportunamente dimensionati e supportati da un apposito progetto che dimostri la funzionalità dell'opera. In generale tutti gli interventi non dovranno essere limitati alla conservazione dello stato attuale ma prevedere il miglioramento dell'assetto idraulico complessivo. La realizzazione di nuove strade o accessi carrabili (in rilevato e non) dovrà mantenere inalterata l'efficienza del reticolo idrografico, verificando le sezioni idrauliche preesistenti ed intervenendo in caso di insufficienza.

La realizzazione di nuova viabilità non dovrà costituire ostacolo al normale deflusso delle acque superficiali. Eventuali rilevati stradali dovranno essere corredati da specifici studi che prevedano la ricucitura del reticolo idrografico minore ed analizzino l'interazione del nuovo manufatto con la distribuzione delle acque in caso di

esondazione dai corsi d'acqua limitrofi. Da tali studi dovranno emergere le soluzioni da adottare per non incrementare il livello di rischio idraulico nelle aree circostanti.

A supporto dei Piani Attuativi dovranno essere condotti studi specifici che individuino la quota di sicurezza dei piani di calpestio dei locali al piano terra e dei piazzali, da considerare univoca per tutti i lotti. Dovrà altresì essere studiato il reticolo drenante delle aree circostanti ed individuato il ricettore finale delle acque bianche raccolte all'interno della zona di nuova espansione. Di tale ricettore dovrà essere definita l'area scolante e verificata l'adeguatezza in rapporto ai nuovi apporti d'acqua: se necessario, dovranno essere previsti interventi di ricalibratura del ricettore individuato. I risultati di tali verifiche dovranno costituire parte integrante della Valutazione integrata prevista dalla L.R. 1/05.

Qualunque altro intervento, anche di ristrutturazione che non comporti aumento della superficie coperta, deve essere finalizzato alla mitigazione del livello di rischio accertato. Per evitare l'infiltrazione di acque eventualmente esondate o di ristagno locale, nelle aree inserite nelle Classi di Pericolosità Idraulica I.3 ed I.4, è fatto divieto di realizzare locali interrati o seminterrati con aperture dirette sull'esterno (porte, finestre, rampe o scale) se non protette da soglie poste a quote di sicurezza.

La necessità di realizzare nuovi pozzi ad uso domestico, deve essere opportunamente motivata. Le acque emunte sono comunque subordinate ad integrazione quelle meteoriche accumulate in cisterne interrate. I nuovi pozzi che attingono dalla falda freatica superficiale dovranno prevedere l'impermeabilizzazione della zona attigua al pozzo stesso, da realizzarsi mediante un marciapiede della larghezza minima di 50 cm. Al fine di evitare l'infiltrazione delle acque di ruscellamento superficiale, la bocca-pozzo dovrà essere collocata ad un'altezza minima di 60 cm dal piano di campagna, a meno che la bocca-pozzo sia racchiusa in un pozzetto a tenuta stagna, protetta da un tombino.

Nelle aree inserite nelle Classi 3b, 4a e 4b di Vulnerabilità Idrogeologica e nelle Classi di Pericolosità Idraulica I.3 e I.4 di Pericolosità Idraulica è fatto divieto di realizzare scarichi di acque reflue direttamente nel terreno, tramite subirrigazioni anche se derivati da fosse settiche o tipo "Imhoff". Sono ammesse deroghe a quanto sopra per le aree ricadenti nella Classe 3b di Vulnerabilità Idrogeologica, comunque esterne alle aree

classificate con I.3 e I.4 di Pericolosità Idraulica, nel caso in cui siano documentati, attraverso uno studio geologico di dettaglio, condizioni locali che garantiscano la tutela della risorsa idrica. Nelle suddette Classi di Vulnerabilità Idrogeologica (3b, 4a e 4b) è comunque vietata la realizzazione di lagoni di accumulo di liquami, di strutture interrato di deposito o magazzinaggio di prodotti chimici e simili. Devono essere mantenuti in efficienza gli assetti vegetazionali esistenti con il ripristino e l'incremento della vegetazione e delle aree boscate. Le viabilità che attraversano le aree agricole devono essere, per quanto non in contrasto con il codice della strada, corredate lungo i lati da barriere verdi a scopo antirumore e per ragioni di mitigazione degli impatti visivi.

Dr. Geol. Geol. Claudio Nencini

Dr. Geol. Geol. Emilio Pistilli

Dr. Geol. Geol. Chiara Marconi

Costituiscono parte integrante della presente relazione i seguenti allegati:

- Cartografia con ubicazione dei pozzi - (scala 1:25.000);
- Stratigrafie dei pozzi.