



COMUNE DI MONTALE

PROVINCIA DI PISTOIA

Legge Regionale 03/01/2005 n°1, art. 55

regolamento urbanistico

IL SINDACO:
Piero Razzoli

L'ASSESSORE ALL'URBANISTICA:
Michele Fiesoli

PROGETTISTA:
arch. Giannino Biaggini
collaboratrice:
arch. Benedetta Biaggini

RESPONSABILE DEL SERVIZIO URBANISTICA:
geom. Riccardo Vivona

GARANTE DELLA COMUNICAZIONE:
dott. Vincenzo Zuccaro

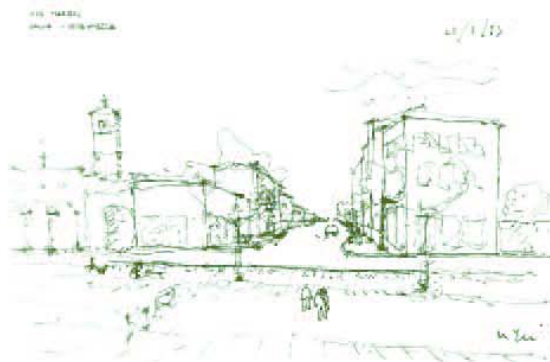
STUDI GEOLOGICI
dott. Geol. Gaddo Mannori
Studio Associato Mannori e Burchietti

STUDI IDROLOGICI E IDRAULICI
prof. Enio Paris

collaboratori:
ing. David Settesoldi
ing. Michele Catella
dott. Silvia Angelini

SENTIERISTICA
E VALUTAZIONI AMBIENTALI
Studio SINERGIA:
dott. Laura Fossi
dott. Luca Gardone

collaboratori:
ing. Francesca Pecchioli
dott. Marcello Ghinassi
dott. Massimiliano Petrolo
dott. Matteo Falorsi
dott. Luigi Puntoni



Doc.

G

ELABORATI GEOLOGICI

RELAZIONE GEOLOGICA E DI FATTIBILITA'

INDICE

| | |
|---|----------------|
| 1 – SCOPO DELL’INCARICO E GRUPPO DI LAVORO | pag. 4 |
| 2 – CARTA DEI DATI DI BASE ED ARCHIVIO INFORMATICO DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE | pag. 5 |
| 3 – RILIEVI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI DI DETTAGLIO | pag. 7 |
| 3.1 – Metodologia utilizzata | pag. 8 |
| 3.1.1 - Aree collinari | pag. 8 |
| 3.1.2 - Aree di pianura | pag. 8 |
| 3.2 – Caratteristiche litologiche e geomorfologiche | pag. 10 |
| 3.2.1 - Aree collinari | pag. 10 |
| 3.2.2 - Aree di pianura | pag. 12 |
| 4 – VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE LITOTECNICHE MEDIE DELLE COPERTURE DETRITICHE ED ALLUVIONALI | pag. 15 |
| 4.1 - Aree di collina | pag. 15 |
| 4.2 - Aree di pianura | pag. 15 |
| 5 – CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA | pag. 17 |
| 6 – RISCHIO IDRAULICO | PAG. 20 |
| 6.1 - Criteri di zonazione | pag. 20 |
| 6.2 - Situazione idraulica | pag. 21 |
| 7 – ZONE A MAGGIOR PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (ZMPSL) | PAG. 22 |
| 8 – INDICAZIONI DI FATTIBILITÀ | pag. 24 |
| 8.1 – Criteri di classificazione | pag. 24 |
| 8.2 –Fattibilità geologica | pag. 25 |
| 8.3 – Fattibilità idraulica | pag. 25 |
| 8.4 – Fattibilità in funzione della pericolosità sismica locale | pag. 26 |
| 8.5 – Fattibilità per interventi a vulnerabilità minore e per interventi al di fuori del sistema insediativo | pag. 28 |

| | |
|---|----------------|
| 8.6 – Prescrizioni in funzione della fattibilità | pag. 30 |
| 9 – VULNERABILITÀ DEGLI ACQUIFERI | pag. 35 |

Appendice 1: Elenco delle indagini di sottosuolo

**Appendice 2: Relazione sulle indagini di microsismica
a rifrazione**

Appendice 3: Ubicazione delle aree in fattibilità idraulica F 4.2i

TAVOLE

G 1 - Carta dei dati di base (scala 1:10.000)

G 2 - Carta della litologia prevalente (scala 1:10.000)

G 3 - Carta della pericolosità geomorfologica (scala 1:10.000)

G 4 - Aggiornamento del quadro conoscitivo territorio collinare (scala 1:5.000)

G 5 - Carta degli elementi per la valutazione degli effetti sismici locali (scala 1:10.000)

G 6.1-6.2 - Carta della pericolosità sismica locale (ZMPSL) scala 1:5.000

G 7 - Carta della Vulnerabilità degli acquiferi (aggiornamento della Tav. B 9.2.1.5 del
PS 1:10.000)

COMUNE DI MONTALE

STUDI GEOLOGICI PER IL REGOLAMENTO URBANISTICO

Rilievi geologici di dettaglio e indicazioni di fattibilità

1 - SCOPO DELL'INCARICO E GRUPPO DI LAVORO

Con disciplinare d'incarico del 12/01/2006 (Rep. 2/06) è stato affidato al dott. geol. Gaddo Mannori dello Studio Mannori & Burchietti Geologi Associati, l'incarico per la realizzazione degli studi geologici di supporto al Regolamento Urbanistico.

Il Dott. Mannori ha eseguito i rilievi in campagna e ha elaborato la normativa di fattibilità; si è servito della collaborazione della Dott.ssa Gabriella Burchietti per l'elaborazione della cartografia e la restituzione informatica.

2 – CARTA DEI DATI DI BASE ED ARCHIVIO INFORMATICO DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

In base alle prescrizioni dell'art. 11 punto 2b delle NTA del PS è stato realizzato (Tav. G1) un aggiornamento della carta dei dati di base di cui alla Tav. B 9.2.1.6 del PS con allegato l'archivio informatico delle indagini geognostiche eseguite negli ultimi vent'anni.

L'archivio è stato realizzato secondo i criteri indicati al punto 4.6 della Relazione Geologica allegata al PS. In particolare:

Sono stati inseriti nella banca dati informatizzata i dati geotecnici ottenuti dalle relazioni allegate alle pratiche edilizie presentate negli anni 1989-2006; ciascuna indagine è stata caratterizzata sulla base di n. 10 campi:

| | |
|---|--|
| Numero e tipo di pratica | |
| Tipo prova | |
| Profondità raggiunta | |
| Litologia prevalente fra 0 e 4 metri (LITO 0-4) | (argilla, limo, sabbia, ghiaia, substrato) |
| Litologia prevalente fra 4 e 8 metri (LITO 4-8) | (argilla, limo, sabbia, ghiaia, substrato) |
| Litologia prevalente fra 8 e 12 metri (LITO 8-12) | (argilla, limo, sabbia, ghiaia, substrato) |
| Caratteristiche litotecniche medie fra 0 e 4 metri (GEOT 0-4) | (scadenti, medie, buone) |
| Caratteristiche litotecniche medie fra 4 e 8 metri (GEOT 4-8) | (scadenti, medie, buone) |
| Caratteristiche litotecniche medie fra 8 e 12 metri (GEOT 8-12) | (scadenti, medie, buone) |
| Profondità del substrato (PROF_SUBS) | (metri dal P.C.) |

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

| | |
|---|--------------------------|
| Resistenze penetrometriche medie comprese fra 0 e 8 kg/cmq | caratteristiche scadenti |
| Resistenze penetrometriche medie comprese fra 8 e 20 kg/cmq | caratteristiche medie |
| Resistenze penetrometriche medie maggiori di 20 kg/cmq | caratteristiche buone |

Complessivamente sono state utilizzati n 224 dati così suddivisi:

- n. 55 prove penetrometriche dinamiche
- n. 99 prove penetrometriche statiche
- n. 1 indagini geofisiche
- n. 34 saggi con escavatore
- n. 12 sondaggi
- n. 23 relazioni geologiche senza prove *in situ*.

Di particolare utilità sono risultate le prove penetrometriche statiche che nel tipo di depositi alluvionali della pianura di Montale forniscono con buona attendibilità una caratterizzazione litologica e litotecnica.

L'archivio informatico è stato indispensabile per la realizzazione delle carte litotecniche del territorio di pianura del Comune; copia cartacea di tale archivio è allegata in Appendice.

3 – RILIEVI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI DI DETTAGLIO

Nelle NTA del Piano Strutturale, all'Art. 12 punto 2a, b, vengono indicate le seguenti direttive per la redazione del Regolamento Urbanistico finalizzate alla prevenzione del rischio per effetti geomorfologici.

2. Indirizzi per la redazione del RU

a) In fase di elaborazione del Regolamento Urbanistico deve essere approfondita, per le aree del sistema insediativo la conoscenza delle caratteristiche fisiche del territorio mediante:

- *la delimitazione in scala di dettaglio delle coperture incoerenti con valutazione*
- *degli spessori e delle loro caratteristiche litotecniche medie;*
- *analisi del rischio sismico in riferimento alla possibilità di amplificazione degli effetti sismici locali, per condizioni litologiche e geomorfologiche (come espresso al punto 3.5.6 della DCRT 94/85).*

b) In particolare: Per le analisi di dettaglio si distingueranno aree di pianura ed aree di collina. Nelle aree di pianura la caratterizzazione litotecnica del sottosuolo dovrà tener conto del criterio utilizzato in fase di PS per la redazione dell'archivio informatico associato alla Carta dei Dati di Base di Tav. B.9.2.1.5; ogni indagine geognostica censita dovrà essere inserita in una banca dati informatizzata secondo i criteri di cui al punto 4.5 della relazione tecnica: B.9.1 - Relazione Geologica. Nelle zone collinari la caratterizzazione litotecnica dovrà prevedere la delimitazione in scala di dettaglio delle coperture incoerenti e delle loro caratteristiche fisico meccaniche medie.

c) Per quanto riguarda il rischio sismico, in riferimento alla possibilità di amplificazione degli effetti sismici locali, dovranno essere considerati gli elementi di cui al punto 3.5.6 della DCRT 94/85 con particolare riferimento alle:

- *condizioni litologiche e idrogeologiche favorevoli all'innescio del fenomeno della liquefazione nelle aree di pianura;*
- *condizioni litologiche e geomorfologiche che possono determinare fenomeni di amplificazione delle sollecitazioni sismiche con particolare riguardo alla presenza di bordi di scarpate attive o inattive.*

In questa fase è stato dettagliato l'intero sistema insediativo previsto nel PS anche se naturalmente solo una sua frazione verrà impegnata in questo Regolamento Urbanistico. I rilievi geomorfologici e le zonazioni di pericolosità eseguiti in dettaglio

per questo primo RU sono validi per tutti i successivi RU che verranno elaborati nell'ambito di questo Piano Strutturale. Per quanto riguarda la zona di pianura le analisi di dettaglio non si sono limitate alle aree del sistema insediativo, ma hanno interessato l'intero territorio pianeggiante.

3.1 – Metodologia utilizzata

3.1.1 – Aree collinari

I rilievi di dettaglio hanno utilizzato la *Carta geologica con indicazioni litotecniche* (Tav. B 9.2.1.2) allegata al Piano Strutturale. Si è trattato di un ulteriore affinamento di rilievi già di per sé di buon dettaglio in cui è stata posta particolare attenzione alla delimitazione dei detriti ed alla loro composizione.

Il dettaglio litologico delle aree collinari è stato reso difficoltoso dalla scarsità di affioramenti rocciosi. In quasi tutte le aree del sistema insediativo si è rilevata una carenza di affioramenti del substrato, coperto spesso da una coltre eluvio-colluviale che è stata cartografata solo quando il suo spessore è stato stimato superiore a m 2. In ogni modo le carte litologiche di dettaglio riportano i punti di affioramento anche quando sono di modesta estensione.

Il maggior dettaglio rispetto alla carta litologica del PS consiste in una più precisa delimitazione delle singole formazioni rocciose e soprattutto nella individuazione delle coltri detritiche di spessore superiore a m 2 e delle aree suscettibili di dissesto.

Il dettaglio litologico e la nuova zonazione di pericolosità che ne consegue (Tav. G4) riguardano i centri abitati di Tobbiana e Fognano nonché la prima fascia collinare a monte del capoluogo.

3.1.2 – Aree di pianura

Per le aree di pianura il dettaglio litologico è stato realizzato utilizzando i dati ricavati dalle indagini geognostiche eseguite negli ultimi vent'anni per la progettazione

di interventi edilizi di ogni genere. Sono stati utilizzati i 200 punti di controllo stratigrafico così suddivisi:

- 12 sondaggi
- 34 scavi geognostici
- 55 prove penetrometriche dinamiche
- 99 prove penetrometriche statiche

Ogni colonna stratigrafica o diagramma penetrometrico è stato analizzato con lo scopo di omogeneizzare il dato litologico che è presentato in forma e con terminologie diverse dai vari operatori. Con dati così acquisiti sono state fatte le correlazioni fra ogni punto di prospezione ed elaborate due carte che illustrano la distribuzione dei sedimenti nel sottosuolo, negli intervalli compresi tra 0÷4 e 4÷8 metri. Non è stato possibile elaborare la carta litotecnica fra 8 e 12 metri, che pure era prevista nel piano originario, per la carenza di dati geognostici al di sotto degli 8 metri di profondità.

Le due “Carte della litologia prevalente” (Tav. G 2) forniscono una ricostruzione continua del sottosuolo fino alla profondità di m 8 dal piano campagna.

Il numero dei dati a disposizione, ben distribuiti nella pianura di Montale, garantisce una sufficiente attendibilità alla zonazione litologica della pianura. E’ ovvio però che ulteriori dati che verranno acquisiti in futuro potranno in parte più o meno sostanziale modificare quanto oggi elaborato. In altre parole, quella proposta è la ricostruzione ottimale sulla base dei dati a disposizione, tanto da permettere con sufficiente sicurezza la pianificazione territoriale. Non deve però essere considerata una elaborazione statica e definitiva; devono al contrario essere previsti aggiornamenti periodici (almeno ad ogni elaborazione dei futuri Regolamenti Urbanistici) che tengano conto di nuovi dati che permettano di evidenziare dettagli sempre maggiori. Anche per questo si è preferito lasciare in bianco zone non sufficientemente documentate piuttosto che azzardare interpolazioni non sicure.

3.2 - Caratteristiche litologiche e geomorfologiche

3.2.1 - Aree di collina

Vengono descritte di seguito le litologie e le caratteristiche morfologiche rilevate durante gli studi di dettaglio delle aree del sistema insediativo.

Frane attive e quiescenti

Sono state considerate insieme queste due categorie previste dal Regolamento 26R in quanto non risulta possibile distinguerne la differenza sia sul terreno che in termini di rischio.

Si tratta di accumuli gravitativi di materiale di pezzatura molto variabile con evidenze di movimenti in atto o recenti. Si tratta di fenomeni che hanno interessato solamente le coperture delle formazioni del substrato con meccanismi complessi di rotazione e di scivolamento. La composizione litologica dei corpi di frana dipende dalle formazioni su cui questi fenomeni si sviluppano per la maggior parte i materiali degli accumuli sono costituiti da depositi sabbioso-limosi delle coperture dei flysch arenacei.

Frane inattive

Accumuli gravitativi di materiale eterogeneo e granulometria molto variabile senza evidenze di movimenti in atto o recenti che hanno raggiunto un buon grado di stabilizzazione. Per quanto riguarda il tipo di fenomeno e la composizione litologica degli accumuli valgono le osservazioni già esposte al punto precedente.

Depositi eluvio-colluviali

Materiale eterogeneo a varia pezzatura derivante dall'alterazione della roccia del substrato accumulato in posto o dopo breve trasporto per ruscellamento. Sono stati distinti i depositi prevalente sabbiosi derivanti dall'alterazione delle formazioni arenacee da quelli prevalente limoso argillosi derivanti dalle argilliti della formazione di Sillano.

Depositi alluvionali recenti di pianura

Depositi alluvionali comprendenti tutti i termini granulometrici compresi fra argille e ghiaia.

Depositi alluvionale di fondovalle dei torrenti Agna e Settola (Pleistocene-Olocene)

Depositi attuali e recenti

Ciottolami e sabbie del primo terrazzo sul fondovalle dei torrenti Agna e Settola.

Depositi antichi

Ciottolami e sabbie del terrazzo superiore nel fondovalle del torrente Agna.

Successione “Ligure”

Formazione di Sillano

Argilliti e siltiti di colore grigio scuro con inclusi blocchi di natura calcarea di colore nocciola e rossastro, calcareo marnosa di colore verdastro e arenacea. (Cretaceo Superiore - Eocene inferiore).

Argille a Palombini

E' costituita da un'altezza di calcisiltiti e calcilutiti grigio scure con base frequentemente calcarenitica, alternate a argilliti brune a frattura scagliosa. Lo spessore degli strati calcarei può superare anche il metro, ma in media è compreso fra 40 e 60 centimetri. (Cretaceo).

Successione Toscana

Formazione dell'Acquerino (*Membro pelitico arenaceo*)

Siltiti prevalenti con strati di arenaria e, più raramente, di marne. Lo spessore degli strati arenacei è generalmente compreso fra 10 e 25 centimetri; la granulometria varia da fine a grossolana al variare dello spessore degli strati. (Miocene inferiore).

Formazione dell'Acquerino (*Membro arenaceo*)

Arenarie grossolane in strati molto spessi e in banchi con intercalazioni sottili di siltiti ed argilliti; talora alla base dei banchi sono presenti brecciole costituite da calcari micritici, siltiti ed argilliti. (Oligocene superiore – Miocene inferiore).

Per quanto riguarda gli elementi geomorfologici nelle zone rilevate in dettaglio, a parte le frane attive, quiescenti e inattive già descritte in precedenza, non esistono forme o situazioni che possono influire direttamente o indirettamente sulle condizioni di pericolosità ad eccezione di frane di estensione non cartografabile e di bordi di scarpate morfologiche presenti fra l'altro al di fuori del sistema insediativo.

La delimitazione in carta delle varie categorie di frane comprende tutte le parti del movimento franoso: la zona di distacco, di scorrimento e di accumulo che, in considerazione della scarsa estensione dei fenomeni e delle coperture vegetali, non sono individuabili con attendibilità sul terreno

Le frane non cartografabili corrispondono a situazione di instabilità estremamente localizzata, in genere riferibili a piccoli smottamenti di terrazzamenti artificiali o cigli di strade campestri.

3.2.2 - Aree di pianura

Le carte della litologia prevalente (Tav. G 2) sono state ottenute correlando i dati litologici ricavati da 200 punti di controllo stratigrafico distribuiti nelle zone di pianura. Di particolare utilità sono state le 99 prove penetrometriche statiche; i grafici

penetrometrici infatti forniscono un dettaglio molto raffinato per la distinzione delle granulometrie dei sedimenti nel campo compreso da argille a sabbie. Questo lavoro è stato possibile con la sufficiente attendibilità dei risultati, per la collaborazione dell'Ufficio Tecnico Comunale che ha conservato e sistematizzato tutte le relazioni geologiche e geotecniche allegate alle pratiche edilizie degli ultimi 20 anni permettendo così la loro fruizione per le necessarie elaborazioni per l'area di pianura.

L'elaborazione come è detto è consistita nella individuazione della litologia prevalente in due livelli (0-4, 4-8 metri) realizzando così una specie di "tomografia" litologica con un buon grado di attendibilità considerato l'elevato numero di dati a disposizione.

L'esame delle due carte mostra che tutto il territorio comunale di pianura è caratterizzato da un'evidente omogeneità litologica sia in senso verticale che orizzontale, almeno fino a m 8-10 di profondità.

L'omogeneità in senso verticale risulta dal fatto che le due carte sono sostanzialmente uguali.

In senso orizzontale l'omogeneità è dimostrata dal fatto che tutte le prove analizzate hanno evidenziato la presenza di sedimenti fluvio palustri misti, senza livelli con peculiari caratteristiche granulometriche, con mescolanza di tutte le classi granulometriche. In questa situazione si è potuto solo rilevare la differenza fra sedimenti con prevalenza di limo e argilla da quelli dove la componente grossolana (sabbia e ghiaia) risulta più rilevante.

Preme far notare che il conoide dell'Agna, rilevato sulla base di un esame morfologico di dettaglio (vedi carta geologica del Piano Strutturale) risulta costituito da percentuali sensibili di sedimenti fini limoso argillosi. Del resto questo sembra essere la caratteristica di tutti i conoidi della pianura Pistoia-Firenze, ad eccezione di quello del Bisenzio dove livelli di ciottoli e ghiaia "puliti" a buona permeabilità sono frequenti e facilmente individuabili. Questa situazione è confermata dai dati di produttività dei

pozzi per acqua ubicati nei conoidi che, ad eccezione della zona pratese, indicano in genere portate molto basse degli acquiferi.

Nelle due carte è stata inoltre inserita l'isobata dei 20 metri del substrato; in altre parole tale linea corrisponde al limite a valle del quale il substrato roccioso si trova ad una profondità maggiore di m 20. Questo dato può rivestire una certa importanza per la determinazione della Categoria di Suolo ai sensi del D.M. 23/09/2005 (Norme tecniche per le costruzioni).

Per migliorare il dettaglio dell'andamento della linea dei 20 metri in zone con scarsi dati di sottosuolo, sono stati effettuati alcuni profili sismici a rifrazione la cui ubicazione è riportata nella Tav. G 1.

I risultati completi delle indagini sono allegati nella specifica Appendice sulla sismica a rifrazione.

4 – VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE LITOTECNICHE MEDIE DELLE COPERTURE DETRITICHE ED ALLUVIONALI

4.1 - Aree di collina

In questo paragrafo vengono discusse le caratteristiche litotecniche medie delle coperture incoerenti come indicato all'art. 11 punto 2 delle NTA del PS.

Tranne un modesto affioramento nella zona di Tobbiana, i depositi detritici sono sempre a forte componente argillosa in quanto in tutto o in parte provenienti dal disfacimento di rocce argillitiche. Si tratta quindi di materiali con comportamento coesivo. Possono essere attribuiti a questi terreni valori della coesione non drenata anche elevati, superiori a 0.8-1.0 kg/cmq; il valore di questo parametro risulta però scarsamente significativo dal momento che il rischio in questo caso deriva in linea teorica da colamenti superficiali sempre possibili in questi tipi di terreno. Il problema quindi va visto in termini di tensioni efficaci non valutabili senza analisi localizzate di dettaglio; sulla base di esperienze in terreni analoghi si può fornire solo indicazioni di larga massima ipotizzando valori a lungo termine dell'angolo di attrito $\phi' = 20-25^\circ$ e coesione drenata $C' = 0$.

4.2 - Aree di pianura

I sedimenti alluvionali della pianura fino alla profondità di m 8 dal p.c. hanno in genere caratteri geotecnici medio-buoni. Secondo i criteri utilizzati per la classificazione litotecnica delle aree di pianura questo significa che si hanno resistenze penetrometriche statiche sempre superiori a 10 kg/cmq; di conseguenza si tratta di terreni con coesione che nelle condizioni peggiori hanno valori pari a $C_u > 0.5$ kg/cmq.

Le prove penetrometriche statiche che indicano sedimenti scadenti con resistenze inferiori a 10 kg/cmq, sono in numero limitato, appena 8 su 99, e risultano distribuite in modo casuale comunque prevalentemente nella parte meridionale del Comune, a

testimonianza che si tratta di situazioni locali di dimensioni non cartografabili alla scala utilizzata.

Ferma restando la necessità di caratterizzare con dettaglio adeguato il terreno nella fase dei progetti esecutivi delle opere edilizie, fin d'ora risulta che le caratteristiche geotecniche dei terreni alluvionali non pongono limiti all'utilizzazione del territorio.

5 – CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA (Tavv. G 3 e G 4)

Dalla data di approvazione del PS è entrata in vigore la DPGR 27/04/07 n.26R il cui Allegato A riporta le nuove direttive per le indagini geologico tecniche di corredo agli strumenti urbanistici.

Indipendentemente dagli indirizzi del PS la zonazione di pericolosità delle zone dettagliate ha dovuto seguire i criteri della DPGR citata. Tali criteri sono riassunti di seguito.

Classe G1 (pericolosità bassa)

Fanno parte di questa classe:

- le aree di affioramento dei depositi alluvionali
- le aree di affioramento della formazione dell'Acquerino con acclività inferiore al 15% e in assenza di indizi geomorfologici di dissesto, quali franosità per crollo e movimenti di massa.

Classe G2 (pericolosità media)

E' la classe in cui ricade genericamente tutto il territorio collinare e montano, quando non siano presenti elementi favorevoli o sfavorevoli che indichino una pericolosità minore o maggiore. In particolare fanno parte di questa classe:

- le aree di affioramento formazione dell'Acquerino con pendenza maggiore del 15% in assenza di indizi geomorfologici di dissesto;
- le aree di affioramento dei depositi eluvio colluviali della formazione dell'Acquerino con pendenza minore del 15%;
- le aree di affioramento della Formazione di Sillano e delle Argille a Palombini, indipendentemente dalla classe di acclività in assenza di indizi geomorfologici di dissesto;

Classe G3 (pericolosità elevata)

Sono comprese in questa classe:

- le aree di affioramento dei Depositi detritici della Formazione dell'Acquerino con pendenza maggiore del 15%.
- le aree di affioramento dei Depositi detritici della Formazione di Sillano e delle Argille a Palombini.
- Le aree di frana inattiva.

Classe G4 (pericolosità molto elevata)

Sono comprese in questa classe:

- Le aree soggette a Frane attive e quiescenti o con possibilità elevata di crolli diffusi.

La Tav. G 3 in scala 1:10.000, oltre a contenere la zonazione di pericolosità dell'intero territorio compreso del sistema insediativo, riporta anche la sintesi della pericolosità geologica del territorio collinare. La rielaborazione di una nuova carta di pericolosità geomorfologica per l'intero territorio comunale deriva dalla necessità di avere un unico quadro normativo di riferimento; in alternativa avremmo avuto le aree del sistema insediativo oggetto del presente Regolamento Urbanistico normate secondo la DPGR 27/04/07 n.26R di recente entrata in vigore, mentre le aree agricole esterne al sistema insediativo sarebbero rimaste normate secondo la previgente normativa regionale ex DCRT 94/85.

Di fatto i cambiamenti apportati dalla nuova normativa ai criteri per la zonazione di pericolosità geomorfologica si limitano a modifiche di tipo terminologico; in sintesi i limiti fra le varie aree nella zonazione di pericolosità sono rimasti immutati mentre è cambiato il nome delle relative classi.

Nella Tav. G 4 è riportata la zonazione di pericolosità derivata dal rilievo litologico di dettaglio delle aree del sistema insediativo.

Per le aree di pianura la pericolosità deriva, oltre che dai tipi litologici affioranti, anche dalla caratterizzazione litotecnica dei terreni del sottosuolo come risultano dalle

carte della litologia prevalente (Tav. G 2). Il dettaglio derivato dall'elevato numero dei dati di sottosuolo non ha evidenziato aree con particolari criticità dal punto di vista litotecnico; ne consegue che l'intera pianura è stata inserita in classe 2 di pericolosità confermando quanto riportato nelle cartografia di minor dettaglio del Piano Strutturale.

6 – RISCHIO IDRAULICO

6.1 - Criteri di zonazione

Su incarico dell'Amministrazione Comunale l'Ing. David Settesoldi ha elaborato un dettagliato studio idraulico del territorio di pianura i cui risultati costituiscono parte integrante del presente RU.

L'oggetto di questo studio è stato in primo luogo quello di rispondere alle richieste della normativa regionale (DPGR 27/04/07 n. 26R) che chiede la perimetrazione delle aree allagabili con $Tr = 20$ e 200 anni, ed attribuisce a tali aree uno specifico quadro normativo.

In sintesi, per quanto attinente al rischio idraulico gli elaborati fondamentali dello studio sono i seguenti:

- una carta delle aree allagabili dove sono indicate le aree soggette ad allagamenti per $Tr < 20$ anni, $Tr < 200$ anni e $Tr > 200$ anni (vedi Tavv. 4.1 e 4.2 dello studio Settesoldi);
- una carta dei battenti idraulici delle aree di accumulo per $Tr < 200$ anni, con indicazioni delle aree interessate da fenomeni di transito (vedi Tavv. 6.5 e 6.6 dello studio Settesoldi).

La zonazione del rischio idraulico dello studio Settesoldi viene assunta come elemento di base per la classificazione della fattibilità idraulica del presente RU. Naturalmente la normativa per le varie tipologie di intervento nelle singole categorie di rischio, ha tenuto conto delle prescrizioni contenute nella DPGR 26 R.

6.2 - Situazione idraulica

L'analisi delle carte dello studio idraulico indica:

- Le aree con maggiori problematiche sono ovviamente quelle nella parte sud del territorio nella zona della Stazione e del Chiuso. Queste zone costituiscono aree di accumulo per le acque di tracimazione della Bure e dei corsi d'acque minori (Fossi della Badia e dei Mulini).
- Per il resto del territorio gli allagamenti dipendono principalmente dalle acque di transito che, fuoriuscite da sezioni localizzate nei tratti a monte dei corsi d'acqua si trasferiscono verso le zone di accumulo nella parte sud del territorio.
- Gli allagamenti nel capoluogo dipendono da fenomeni di transito di acque tracimate soprattutto nella parte alta del T. Settola.
- Le aree allagabili per $Tr < 20$ anni sono anch'esse concentrate nella parte sud del territorio comunale; gli allagamenti ventennali dipendono soprattutto da tracimazioni della Bure e dei fossi minori (Settola, Badia e Mulini). In queste aree, coerentemente con le prescrizioni del Regolamento 26 R, non è possibile impegnare nuovo territorio per usi edilizi.

7 – ZONE A MAGGIOR PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (ZMPSL)

Il Comune di Montale è stato classificato sismico in Zona 2 in base alla DGR 431 del 19/06/06.

A parte il rischio sismico generalizzato che dovrà essere considerato nella fase di progettazione di ogni intervento, occorre considerare anche le possibili amplificazioni delle sollecitazioni sismiche dovute ad effetti morfologici, litologici e tettonici. Per quanto riguarda gli effetti locali e di sito per la riduzione del rischio sismico, sono stati analizzati tutti gli elementi indicati nella legenda dell'Allegato 1 alle direttive del Regolamento n. 26R. Nella tabella che segue sono stati evidenziati gli elementi presenti all'interno del sistema insediativo e riportati in Tav. G 5.

| Simboli Allegato 1 | | |
|--------------------|---------------------------------------|--|
| 1 | Movimenti franosi | Sono presenti alcuni movimenti franosi attivi (1) e inattivi (3) |
| 2A | | |
| 2B | | |
| 3 | | |
| 4 | Terreni scadenti | Assenti. |
| 5 | Possibilità di liquefazione | Assente. |
| 6 | Elementi morfologici (creste e cigli) | Sono presenti orli di scarpata con $H > 10$ m |
| 7 | | |
| 8 | Zone di raccordo con versante | Sono state cartografate lungo la valle dell'Agna e sul bordo della pianura di Montale. |
| 9 | Amplificazione stratigrafica | Sono presenti depositi alluvionali (9) e coltri detritiche anche se di limitata estensione (10) |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | Contatti fra litotipi diversi | Presenza di contatti fra litotipi diversi: depositi alluvionali e substrato (12) e contatti tettonici (13) |
| 13 | | |

Le Tavv. G 6.1 e G 6.2 riportano le zone a maggiore pericolosità sismica locale (ZMPSL) riferite alle aree del sistema insediativo ed individuate secondo l'Allegato 2

del Regolamento 26 R tenendo conto che il Comune di Montale è classificato in zona 2 ex DGR 431 del 19/06/06.

Analizzando la carta delle ZMPSL si osserva:

- L'intero territorio di pianura è compreso in pericolosità sismica S3 per la presenza di sedimenti granulari di origine alluvionale (9).
- Nelle zone collinari e pedecollinari le aree interessate sono poco numerose, di modesta estensione e poco abitate. Le uniche aree dove l'amplificazione sismica interessa il sistema insediativo sono quelle di raccordo fra versante e pianura (8) che interessano aree densamente abitate.

L'inserimento in classe S3 del territorio di pianura è in pratica scarsamente vincolante per gli interventi previsti dal piano. Infatti la 26R al punto 3.5, quando tratta delle prescrizioni di fattibilità di questa classe, imporrebbe indagini geofisiche per definire "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". Poiché nella pianura di Montale il *bedrock sismico* raggiunge profondità fino a m 250 dal p.c., è evidente che nessun tipo di indagine attuabile nel settore dell'edilizia è possibile per adempiere alle prescrizioni poste dalla norma, per le aree in cui il substrato è più profondo di una trentina di metri dal p.c. Anche a seguito di contatti con personale tecnico regionale, si interpreta la norma nel senso di sviluppare le indagini ai sensi della normativa sismica con la valutazione delle V_{s30} , se dovuta.

A questo proposito si fa presente che l'indagine di microsismica a rifrazione, già programmata per l'individuazione dell'isobata di m 20 del basamento roccioso, è stata eseguita ed elaborata con procedure che hanno permesso di ricavare il valore delle V_{s30} cioè il valore della velocità media delle onde sismiche di taglio nello spessore superficiale di m 30. Tale valore, riportato nella relazione in Appendice 2, può fornire indicazioni utili per la classificazione del suolo di fondazione ai fini dell'azione sismica di progetto secondo la nuova normativa sismica (vedi "Norme tecniche per le costruzioni" DM 14/01/08).

8 – INDICAZIONI DI FATTIBILITA’

8.1 - Criteri di classificazione

Le classi di fattibilità per ogni tipologia di intervento sono definite tenendo conto della incidenza sul terreno e della vulnerabilità degli interventi previsti nelle varie zone urbanistiche e del grado di pericolosità derivante dalle situazioni geomorfologiche e idrauliche. Per quanto riguarda la fattibilità geomorfologica, si è fatto riferimento alla carta della pericolosità geomorfologica; per la fattibilità idraulica si è tenuto conto dello studio Settesoldi ed in particolare delle aree allagabili per $Tr < 200$ anni e $Tr < 20$ anni. In particolare, nelle aree allagabili per $Tr < 20$ non è stato previsto ulteriore impegno di territorio in adempimento a quanto indicato dal Regolamento 26R al punto 3.2.2 comma b.

Naturalmente sono state considerate anche le aree non soggette a rischio, allagabili per Tr compresi fra 200 e 500 anni e quelle in quota, indicate con colore bianco nella carte delle aree allagate.

Le zone urbanistiche P1.R, P2.R e P6 rappresentano aree del sistema insediativo definito dal PS le cui destinazioni d'uso si riferiscono a futuri regolamenti urbanistici. In questo RU in queste zone sono possibili solo interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e di ristrutturazione senza aumento di carico urbanistico e senza incremento di unità immobiliari.

La classificazione della fattibilità riportata in Tabella 1 si riferisce agli interventi di maggiore incidenza sul terreno consentiti in ciascuna zona urbanistica. Poiché nelle varie zone urbanistiche è possibile ovviamente realizzare opere di rango inferiore, fino a interventi di nessuna incidenza sul terreno sia dal punto di vista geologico che idraulico, è stato necessario presentare una seconda tabella per le opere a minore vulnerabilità. A titolo di esempio in un'area residenziale o produttiva (es. R1 e P1) la tabella 1 riporta la fattibilità riferita al massimo intervento possibile cioè le nuove costruzioni; la Tabella 2 riporta la fattibilità per interventi minori quali ristrutturazioni senza aumento di superficie coperta o modesti ampliamenti. La classificazione di fattibilità di Tabella 2 si

riferisce anche a interventi possibili nelle aree agricole al di fuori del sistema insediativo.

8.2 – Fattibilità geomorfologica

Le classi di fattibilità sono quelle indicate normativa vigente (Regolamento 26R del 27/04/07). In particolare:

Classe Fg 1: Fattibilità senza particolari limitazioni

Classe Fg 2: Fattibilità con normali vincoli

Classe Fg 3.1: Fattibilità condizionata

Classe Fg 3.2: Fattibilità condizionata

Come si vede la fattibilità condizionata è stata suddivisa in due classi per adeguarsi al dettaglio della carta di pericolosità.

La classe Fg 4 non risulta rappresentata nel territorio comunale; infatti le zone a pericolosità geomorfologica 4 sono state escluse dalla pianificazione ai sensi delle indicazioni fornite dal PS.

La tabella 1 indica le classi di fattibilità riferite agli interventi di maggior incidenza sul terreno consentiti nelle singole zone urbanistiche.

8.3 – Fattibilità idraulica

Le classi di fattibilità distinte sono le seguenti:

Classe F1i: Fattibilità senza particolari limitazioni

Classe F2i: Fattibilità con normali vincoli

Classe F 4.1: Fattibilità limitata

Classe F4.2i: Fattibilità limitata

Anche in questo caso la fattibilità condizionata è stata suddivisa in due sottoclassi per adeguarsi al dettaglio degli studi idraulici.

La **Tabella 1** indica le classi di fattibilità riferite agli interventi di maggior incidenza sul terreno consentiti nelle singole zone urbanistiche.

La fattibilità limitata (F4i) richiede che già in fase di RU vengano riportate le indicazioni progettuali per il superamento delle criticità. Nei paragrafi successivi relativi alle prescrizioni di fattibilità, sono state elencate le modalità operative e gli interventi strutturali necessari per l'attuazione delle nuove previsioni soggette a piano attuativo ricadenti in classe F 4.2i; per gli interventi diretti ricadenti in classe F4.1i, l'autosicurezza dovrà essere realizzata tenendo conto della carta dei battenti allegata allo studio idrologico idraulico (Tavv. 6.5 e 6.6).

8.4 - Fattibilità in funzione della pericolosità sismica locale

Nella Tabella 1 sono riportate anche le fattibilità per effetti sismici locali derivate dalla classificazione di pericolosità sismica locale delle Tavv. 6.1 e 6.2

Classe Fs1: Fattibilità sismica locale senza particolari prescrizioni

Classe Fs 2: Fattibilità sismica locale senza particolari prescrizioni

Classe Fs 3: Fattibilità sismica locale condizionata

Classe Fs 4: Fattibilità sismica locale limitata

Tabella 1 - Classificazione di fattibilità relativa agli interventi di maggior incidenza sul terreno per ciascuna zona urbanistica

| Sigla zona | Tipologia | Pericolosità geologica | | | | Rischio idraulico | | | Rischio sismico locale | | |
|----------------------------------|---|------------------------|--------|--------|------|-------------------|------------|--------|------------------------|------|------|
| | | G1 | G2 | G3 | G4 | Collina | Tr 200÷500 | Tr<200 | S1 | S2 | S3 |
| cp, cpe, dc | Piste ciclabili e pedonali | F 1g | F 1g | F 1g | - | F 1i | F 1i | F 1i | F 1s | F 1s | F 1s |
| E6 | Aree agricole | F 1g | F 1g | F 1g | F 1g | F 1i | F 1i | F 1i | F 1s | F 1s | F 1s |
| F1.1 ÷ F1.3, F2.1 ÷ F2.4 | Aree per l'istruzione e attrezzature di interesse comune | F 2g | F 3.1g | F 3.2g | - | F 1i | F 2i | F 4.1i | F 1s | F 1s | F 2s |
| P1 | Tessuti produttivi eterogenei | F 2g | F 3.1g | F 3.2g | - | F 1i | F 2i | F 4.1i | F 1s | F 1s | F 2s |
| P1.R* | Tessuti produttivi eterogenei (Tobbiana) | - | 2 | - | - | F 1i | - | - | F 1s | - | - |
| P10 | Aree per attrezzature alberghiere | F 2g | - | - | - | - | F 2i | F 4.1i | - | - | F 2s |
| P11.1 | Aree produttive espansione PIP Via Garibaldi | F 2g | - | - | - | - | - | F 4.2i | - | - | F 2s |
| P2 | Tessuti produttivi eterogenei | F 2g | F 3.1g | F 3.2g | - | F 1i | F 2i | F 4.1i | F 1s | F 1s | F 2s |
| P2.1 | Tessuti produttivi eterogenei | F 2g | F 3.1g | F 3.2g | - | F 1i | F 2i | F 4.1i | F 1s | F 1s | F 2s |
| P2.D* | Tessuti produttivi eterogenei | F 2g | - | - | - | - | F 1i | F 1i | F 1s | - | - |
| P2.R* | Edifici a destinazione produttiva preordinati a riordino urbano non in questo RU. | F 2g | - | - | - | - | F 1i | F 1i | F 1s | - | - |
| P3 - P4 | Tessuti produttivi omogenei | F 2g | F 3.1g | F 3.2g | - | F 1i | F 2i | F 4.1i | F 1s | F 1s | F 2s |
| P5 | Aree per attrezzature tecniche | F 2g | F 3.1g | F 3.2g | - | F 1i | F 2i | F 4.1i | F 1s | F 1s | F 2s |
| P6* | Centro intermodale e aree logistiche | F 2g | - | - | - | - | F 1i | F 1i | - | - | F 2s |
| P7 | Industrie a rischio di incidente rilevante | F 2g | - | - | - | - | F 2i | F 4.1i | - | - | F 2s |
| P9 | Centro commerciale di Dore | F 2g | - | - | - | - | F 2i | F 4.1i | - | - | F 2s |
| pc | Parcheggi in vincolo cimiteriale | F 2g | - | - | - | - | F 2i | F 4.1i | F 1s | - | - |
| pe, pp | Parcheggi | F 2g | F 3.1g | F 3.2g | - | F 1i | F 2i | F 4.1i | F 1s | F 1s | F 1s |
| pp1 | Parcheggio interrato a Tobbiana | - | F 3.2g | - | - | F 1i | - | - | F 1s | - | - |
| pze, pzp | Piazze esistenti e di progetto | F 1g | F 1g | F 1g | - | F 1i | F 1i | F 1i | F 1s | F 1s | F 1s |
| R1, R2, R3, R3.1 ÷ R3.8 | Tessuti prevalentemente residenziali eterogenei | F 2g | F 3.1g | F 3.2g | - | F 1i | F 2i | F 4.1i | F 1s | F 1s | F 2s |
| R4 | Tessuti prevalentemente residenziali omogenei | F 2g | F 3.1g | F 3.2g | - | F 1i | F 2i | F 4.1i | F 1s | F 1s | F 2s |
| R5, R6.1 ÷ R6.4 | Tessuti promiscui degradati | F 2g | F 3.1g | F 3.2g | - | F 1i | F 2i | F 4.1i | F 1s | F 1s | F 2s |
| Rs1 | Via IV novembre | F 2g | - | - | - | - | - | F 4.2i | - | - | F 2s |
| Rs | Tessuti con immobili di valore testimoniale | F 2g | F 3.1g | F 3.2g | - | F 1i | F 2i | F 4.1i | F 1s | F 1s | F 2s |
| RU2 A | Fognano | F 2g | - | - | - | - | - | F 4.2i | - | - | F 2s |
| RU2 B | Fognano | F 2g | - | - | - | F 1i | - | - | - | - | F 2s |
| RU6, RU7 | Via I Maggio | F 2g | - | - | - | - | - | F 4.2i | - | - | F 2s |
| RU8 | Via Garibaldi | F 2g | - | - | - | - | - | F 4.2i | - | - | F 2s |
| RU9 | Via Alfieri | F 2g | - | - | - | - | - | F 4.2i | - | - | F 2s |
| S1, S2, S3, Sc, S1.F | Edifici storici di grande pregio | F 2g | F 2g | F 2g | - | F 1i | F 1i | F 1i | F 1s | F 1s | F 1s |
| TU1 | Via Deledda | F 2g | - | - | - | - | - | F 4.2i | - | - | F 2s |
| TV | Termovalorizzatore | F 2g | - | - | - | - | - | F 4.1i | - | - | F 2s |
| V1.1 ÷ V1.7 V2.1 ÷ V2.6 Vc | Verde pubblico e privato Verde di connettività urbana Verde in area a vincolo cimiteriale | F 1g | F 3.1g | F 1g | - | F 1i | F 1i | F 1i | F 1s | F 1s | F 1s |
| V3.1 ÷ V3.4 | Verde attrezzato | F 2g | F 3.1g | F 3.2g | - | F 1i | F 2i | F 4.1i | F 1s | F 1s | F 2s |

* In queste aree, la cui destinazione è già indicata PS, sono possibili solamente interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e di ristrutturazione senza incremento di carico urbanistico e di unità immobiliari.

8.5 - Fattibilità per interventi a vulnerabilità minore del sistema insediativo

Nella Tabella 2 è riportata la matrice attraverso la quale viene attribuita la classe di fattibilità per interventi a vulnerabilità minore all'interno del sistema insediativo; la matrice attribuisce la anche agli interventi che dovessero essere realizzati all'esterno del sistema insediativo.

Tabella 2 - Fattibilità per gli interventi in aree agricole e per quelli a vulnerabilità minore all'interno del sistema insediativo.

| Tipologie di intervento | Fattibilità Geomorfologica | | | | Fattibilità idraulica | | | Aspetti sismici locali | | |
|--|----------------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------|-------------|---------------|--|-------------|-------------|
| | Classi di pericolosità | | | | Aree allagabili | | | Zone a maggior pericolosità sismica locale - ZMPSL | | |
| | G1 | G2 | G3 | G4 | Collina | Tr>200 | Tr <200 | S1 | S2 | S3 |
| Demolizioni, manutenzione ordinaria e straordinaria | <i>F 1g</i> | <i>F 1g</i> | <i>F 1g</i> | <i>F 1g</i> | <i>F 1i</i> | <i>F 1i</i> | <i>F 1i</i> | <i>F 1s</i> | <i>F 1s</i> | <i>F 1s</i> |
| Interventi di sopraelevazione e di ristrutturazione senza ampliamenti e senza aumento di carico urbanistico, adeguamenti igienico sanitari, modesti manufatti* | <i>F 2g</i> | <i>F 2g</i> | <i>F 2g</i> | - | <i>F 1i</i> | <i>F 1i</i> | <i>F 1i</i> | <i>F 1s</i> | <i>F 1s</i> | <i>F 1s</i> |
| Demolizioni e ricostruzioni, ampliamenti fino a 30 mq, volumi tecnici, ristrutturazione con aumento di carico urbanistico | <i>F 2g</i> | <i>F 2g</i> | <i>F 2g</i> | - | <i>F 1i</i> | <i>F 2i</i> | <i>F 4.1i</i> | <i>F 1s</i> | <i>F 1s</i> | <i>F 2s</i> |
| Nuove edificazioni e ampliamenti > 30 mq, trasformazioni morfologiche con movimenti di terreno > 15 mc | <i>F 2</i> | <i>F 3.1</i> | <i>F 3.2</i> | - | <i>F 1i</i> | <i>F 2i</i> | <i>F 4.1i</i> | <i>F 1s</i> | <i>F 1s</i> | <i>F 1s</i> |
| Infrastrutture a rete-strade** | <i>F 2</i> | <i>F 3.1</i> | <i>F 3.2</i> | <i>F 4</i> | <i>F 1i</i> | <i>F 1i</i> | <i>F 4.1i</i> | <i>F 1s</i> | <i>F 1s</i> | <i>F 1s</i> |
| Infrastrutture a rete. Strade di nuovo impianto | <i>F 3.1</i> | <i>F 3.1</i> | <i>F 3.2</i> | <i>F 4</i> | <i>F 1i</i> | <i>F 2i</i> | <i>F 4.1i</i> | <i>F 1s</i> | <i>F 1s</i> | <i>F 1s</i> |
| Infrastrutture a rete-acquedotti | <i>F 2</i> | <i>F 2</i> | <i>F 2</i> | <i>F 3.2</i> | <i>F 1i</i> | <i>F 1i</i> | <i>F 1i</i> | <i>F 1s</i> | <i>F 1s</i> | <i>F 1s</i> |
| Infrastrutture a rete- fognature | <i>F 2</i> | <i>F 2</i> | <i>F 2</i> | <i>F 3.2</i> | <i>F 1i</i> | <i>F 1i</i> | <i>F 1i</i> | <i>F 1s</i> | <i>F 1s</i> | <i>F 1s</i> |
| Parcheggi | <i>F 2</i> | <i>F 3.1</i> | <i>F 3.2</i> | - | <i>F 1i</i> | <i>F 2i</i> | <i>F 4.1i</i> | <i>F 1s</i> | <i>F 1s</i> | <i>F 1s</i> |
| Aree verdi pubbliche e private, escluso opere edilizie | <i>F 1</i> | <i>F 1</i> | <i>F 1</i> | <i>F 1</i> | <i>F 1i</i> | <i>F 1i</i> | <i>F 1i</i> | <i>F 1s</i> | <i>F 1s</i> | <i>F 1s</i> |

*Con il termine di modesto manufatto si intendono piccoli edifici isolati quali annessi agricoli che comportino movimenti di terreno < 15 mc, con fondazioni superficiali, privi di seminterrato e interrato, con pianta ed alzato regolare; piccoli edifici prefabbricati, muri di recinzione non a retta

**Per infrastrutture-strade si intendono piccoli interventi di adeguamento (rettifica, allargamento della sede, consolidamento) della rete stradale comunale e privata. In questa categoria vengono comprese anche le eventuali piste forestali indispensabili per i lavori di sistemazione ed utilizzazione boschiva.

8.6 – Prescrizioni in funzione della fattibilità

Ogni intervento previsto nelle varie zone urbanistiche e ricadente nelle tipologie sopra riportate è soggetto alle seguenti prescrizioni.

Fattibilità Geologica

CLASSE F 1g: Fattibilità senza particolari limitazioni

Le caratteristiche geologico-stratigrafiche possono essere ricavate da osservazioni di superficie. La caratterizzazione geotecnica del terreno a livello di progetto, quando necessaria, può essere ottenuta per mezzo di notizie verificate con dati di indagini effettuate in zone vicine, litologicamente simili.

CLASSE F 2g: Fattibilità con normali vincoli

Per le interventi compresi in questa classe le indagini dovranno essere svolte nella fase di progetto esecutivo per ogni singolo intervento ed avranno come obiettivo la caratterizzazione geotecnica del sottosuolo. Nel dimensionamento e nella scelta dei tipi di indagine si dovrà fare riferimento a quanto riportato nel D.M. 11.3.88.

CLASSE F 3.1g: Fattibilità condizionata

I progetti degli interventi compresi in questa zona devono essere corredati da indagini geologiche e geotecniche estese ad un'area sufficientemente ampia da rendere possibile una valutazione della stabilità generale della zona di intervento prima e dopo la costruzione.

CLASSE F 3.2g: Fattibilità condizionata

Le prescrizioni riguardano l'adeguata valutazione della stabilità dell'area in cui si trova l'area di intervento; a questo scopo le indagini geognostiche dovranno verificare lo

spessore e le caratteristiche geotecniche dei depositi detritici presenti e le qualità geomeccaniche degli eventuali affioramenti rocciosi.

CLASSE F 4g: Fattibilità limitata

La fattibilità limitata riguarda aree in pericolosità molto elevata. Si tratta di aree non urbanizzate di estensione estremamente modesta, non utilizzabili ai fini edilizi per caratteristiche morfologiche e soggette a fenomeni attivi di instabilità. Previo consolidamento dei fenomeni di dissesto sono possibili solo interventi relativi a nuove infrastrutture viarie e per reti tecnologiche non delocalizzabili.

Fattibilità idraulica

CLASSE F1i: Fattibilità senza particolari limitazioni.

Per gli interventi classificati in questa classe non sono previsti vincoli di carattere idraulico.

CLASSE F2i: Fattibilità con normali vincoli

Le condizioni di realizzabilità degli interventi riguardano la conservazione del reticolo idraulico esistente, compresi i fossi poderali e quelli intubati; nel caso di interventi che modifichino l'organizzazione del drenaggio dovrà essere assicurata uguale capacità di invaso e di funzionalità della rete.

CLASSE F4.1i: Fattibilità limitata

Le condizioni di realizzabilità degli interventi riguardano:

- la conservazione del reticolo idraulico esistente, compresi i fossi poderali e quelli intubati; nel caso di interventi che modifichino l'organizzazione del drenaggio dovrà essere assicurata uguale capacità di invaso e di funzionalità della rete.

- la messa in sicurezza per $Tr = 200$ anni senza che venga aumentato il pericolo nelle aree circostanti. Per la valutazione dei battenti idraulici attesi dovranno essere utilizzati i risultati dello studio idraulico dell'ing. Settesoldi considerando lo scenario con $Tr = 200$ anni (vedi Tavv. 6.5 e 6.6). Qualora l'allagamento derivi da fenomeni di transito, il non aggravio delle aree circostanti deve essere ottenuto garantendo il transito delle acque a valle (invarianza idraulica).

CLASSE F 4.2i: Fattibilità limitata

Sono inseriti in questa classe gli interventi di nuova previsione realizzabili previo piano attuativo o progetto preliminare ed in particolare:

P 11.1 - PIP Via Garibaldi
R 3.5 - Via Giordano Bruno
R 6.2, R 6.3, R 6.4 - ex cementificio
RU 6, RU 7 - Via I Maggio
RU 8 - Via Garibaldi
RU 9 - Via Alfieri
Rs.1 - Via IV novembre
TU1 - Via Fogazzaro/Via Deledda
RU2A - Fognano

L'ubicazione della aree sopra elencate è riportata nelle planimetrie allegate in Appendice 3. Vengono riportate di seguito le condizioni di fattibilità relative alle destinazioni sopra elencate; per ogni area, al fine di mitigare il rischio idraulico, viene indicato, quando necessario, l'intervento strutturale considerato vincolante per la realizzazione dei vari interventi. Le condizioni recepiscono quanto indicato negli studi idraulici a firma dell'ing. Settesoldi. Naturalmente le condizioni di fattibilità della tabella si riferiscono al massimo intervento possibile nelle varie aree; interventi di rango inferiore sono soggetti alle condizioni di fattibilità ricavate dalla Tabella 2.

**Schede di fattibilità per la messa in sicurezza di interventi
in classe F4.2i di fattibilità idraulica**

| Intervento Urbanistico | Criticità | Interventi di messa in sicurezza |
|-------------------------------------|----------------------|--|
| P 11.1 Via Garibaldi | F. Mulini T. Agna | 1 - Adeguamento F. dei Mulini tra la Smilea e la nuova Montalese 2 - Derivazione del F. dei Mulini nel F. della Badia con diversivo a monte della Nuova Montalese 3 - Adeguamento e realizzazione diversivo sul F. dei Mulini nel tratto a valle della Nuova Montalese 4 - Autosicurezza e interventi di compensazione nell'area posta a nord della Nuova Provinciale lungo il T. Agna |
| R 3.5 Via Giordano Bruno | T. Agna | 1 - Autosicurezza e interventi di compensazione nell'area a monte della Nuova Montalese |
| R 6.2, R 6.3, R 6.4 Ex cementificio | F. Badia T. Bure | 1 - Realizzazione nuovo attraversamento del F. della Badia sotto la ferrovia 2 - Realizzazione nuovo tracciato del F. della Badia dalla ferrovia al T. Bure 3 - Autosicurezza e compensazione nelle aree di pertinenza |
| RU 6, RU 7 Via I Maggio | F. Badia | 1 - Autosicurezza e compensazione nelle aree di pertinenza |
| RU 8 - Via Garibaldi | F. Badia | 1 - Adeguamento del F. della Badia dalla nuova Montalese alla ferrovia 2 - Realizzazione della cassa di espansione sul F. della Badia |
| RU 9 Via Alfieri | T. Bure | 1 - Adeguamento F. Selvavecchia 2 - Interventi di compensazione nell'area adibita a futura cassa per il T. Bure |
| Rs1 - Via IV Novembre | T. Settola | 1 - Autosicurezza e compensazione nelle aree di pertinenza |
| TU 1 Via Fogazzaro - Via Deledda | F. Mulini e T. Bure | 1 - Adeguamento del F. della Badia dalla nuova Montalese alla ferrovia 2 - Realizzazione della cassa di espansione sul F. della Badia |
| RU2A Fognano | T. Agna | Interventi previsti dallo studio Settesoldi Prot. 12/341/061; in sintesi: <ul style="list-style-type: none"> • riprofilatura dell'Agna delle Conche a monte della confluenza con sbassamento dell'area golenale e realizzazione di nuova arginatura; • riprofilatura delle sezioni poste tra la confluenza e la briglia posta a valle dell'area di intervento con sbassamento dell'area golenale e realizzazione di una arginatura raccordata a un muro esistente che termina sulla briglia. |

Fattibilità per effetti sismici locali

Le prescrizioni per ciascuna classe sono tratte dal paragrafo 3.5 della DPGR n. 26R.

Per quanto riguarda la classe Fs 1 non sono previste condizioni particolari di fattibilità per effetti sismici locali.

Per gli interventi compresi in classe Fs 2 occorre, in fase di progetto, adeguarsi alle prescrizioni definite al punto 3.5 commi c, d, e del DPGR 27 aprile 2007 n- 26R, che definiscono le indagini geotecniche e sismiche necessarie.

9 – VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI

La Carta di Vulnerabilità intrinseca degli acquiferi di Tav. G 7 è stata ottenuta rielaborando quella allegata al PS per adeguarla alle modifiche derivanti dai nuovi rilievi geomorfologici di dettaglio ed alle nuove carte litotecniche della pianura. La zonazione di vulnerabilità è infatti ricavata secondo il metodo CIS (*per complessi e situazioni idrogeologiche*); modificando la situazione litologica e soprattutto dettagliando la litologia dei primi metri del territorio di pianura, si è dovuto verificare anche la zonazione di vulnerabilità.

Il criterio utilizzato prevede i seguenti gradi di vulnerabilità:

Aree di pianura

A - Vulnerabilità molto alta: l'acquifero affiora o è presente al di sotto di un spessore assai ridotto di limo sabbioso, che non offre alcuna protezione nei confronti di un eventuale inquinante sparso in superficie. Il tempo di infiltrazione, in condizioni di saturazione, è inferiore ad una settimana, per cui anche inquinanti facilmente degradabili possono giungere in falda. Questa classe non è rappresentata nel territorio comunale.

B - Vulnerabilità alta: il terreno sovrastante il primo acquifero ha uno spessore ridotto ed una permeabilità relativamente alta, per cui offre scarsa protezione nei confronti di un eventuale inquinante sparso in superficie. Il tempo d'infiltrazione è inferiore ad un mese, per cui solo gli inquinanti più rapidamente degradabili possono essere adsorbiti e neutralizzati dal terreno non saturo. Questa classe è presente nel territorio in coincidenza con il conoide del T. Agna.

C - Vulnerabilità medio-alta: lo spessore e la permeabilità del terreno sovrastante il primo acquifero di sottosuolo comportano tempi di arrivo di un eventuale inquinante sparso in superficie compreso fra un mese ed un anno. Questo tempo è

sufficiente alla degradazione degli inquinanti biologici, ma non garantisce la neutralizzazione dei più comuni inquinanti chimici. Questa classe è rappresentata nel territorio comunale nei depositi alluvionali terrazzati del T. Agna e del T. Settola.

D - Vulnerabilità medio-bassa: il primo acquifero sotterraneo di interesse pratico è relativamente protetto da uno spessore di almeno m 8 di terreno con permeabilità bassa o nulla. Il tempo di arrivo è superiore ad un anno, quindi solo gli inquinanti meno degradabili possono raggiungere la falda per infiltrazione dalla superficie. Ricadono in questa classe le aree della pianura al di fuori del conoide dell'Agna

E - Vulnerabilità bassa: il primo acquifero sotterraneo è protetto da uno spessore maggiore di m 12 di terreno a bassa permeabilità. L'infiltrazione dalla superficie richiede tempi abbastanza grandi da rendere improbabile l'arrivo degli eventuali inquinanti alla falda. Questa classe non è rappresentata nel territorio comunali.

Aree collinari

Per queste aree non si è tenuto conto degli affioramenti detritici ed alluvionali di fondovalle che hanno spessori trascurabili per essere sedi di falde acquifere; allo stesso modo sono stati trascurati affioramenti litoidi di estensione non significativa.

Si distinguono le seguenti classi di vulnerabilità:

Vulnerabilità molto alta: si riferisce a formazioni calcaree con sistemi carsici sviluppati fin dalla superficie. Il tempo di arrivo di un eventuale inquinante è dell'ordine di un giorno per cui anche sostanze facilmente degradabili possono costituire pericolo elevato di inquinamento. Questa classe non è rappresentata nel territorio comunale.

Vulnerabilità alta: interessa formazioni calcaree con elevata densità di fratturazione. Un eventuale inquinante può arrivare facilmente alla rete idrica sotterranea ed inquinare sorgenti o pozzi in zone anche non vicine. Questa classe non è rappresentata nel territorio comunale.

Vulnerabilità medio alta: le formazioni geologiche che affiorano in queste aree, composte in prevalenza da arenarie a grana generalmente grossolana hanno permeabilità media per fratture. Un inquinamento consistente può raggiungere la rete idrica sotterranea ed inquinare le sorgenti alimentate.

Vulnerabilità medio bassa: la permeabilità medio-bassa delle formazioni geologiche affioranti rende basso il rischio che un inquinante disperso in superficie raggiunga le sorgenti di bassa portata alimentate dalla modesta rete idrica.

Vulnerabilità bassa: in queste zone le formazioni geologiche, composte prevalentemente da argilliti, hanno permeabilità praticamente nulla e quindi non contengono falde idriche di qualche interesse e non consentono l'infiltrazione di sostanze contaminanti agli acquiferi eventualmente sottostanti.

In sintesi, gli elementi essenziali emersi sono i seguenti.

- L'elemento essenziale che emerge è che le aree che presentano una certa criticità in termini di protezione della acque sotterranee sono limitate al conoide del T. Agna dove il tempo di arrivo di un eventuale inquinante sversato in superficie è inferiore ad un mese.
- Mancano nel territorio comunale le aree a vulnerabilità molto alta dove il tempo di arrivo molto breve di un inquinante alla falda (inferiore a una settimana) creerebbe criticità significative nell'utilizzo del territorio.
- Nelle aree di collina il grado di vulnerabilità medio-basso che prevale deriva essenzialmente dal fatto che nel territorio comunale sono molto diffuse rocce a bassa permeabilità.
- Le coltri detritiche ed alluvionali di esiguo spessore non sono state considerate; la vulnerabilità in queste aree è riferita al substrato roccioso.

Vista la situazione sopra descritta si ritiene che i vincoli normativi per la tutela delle acque sotterranee dovranno riguardare solo le zone a vulnerabilità alta e dovranno essere riferiti a:

- il divieto di realizzare attività estrattive; l'escavazione di materiali sabbiosi e ghiaiosi nelle aree di conoide potrebbe mettere a giorno eventuali falde superficiali favorendo la loro alterazione.
- il divieto di realizzare discariche di RSU e di rifiuti speciali pericolosi e tossici e nocivi.