

Comune di Montale

Provincia di Pistoia

SINDACO E
ASSESSORE ALL'URBANISTICA
Ferdinando Betti

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Riccardo Vivona

GARANTE DELL'INFORMAZIONE
E DELLA PARTECIPAZIONE
Elena Santoro

piano operativo

Relazione geologica di fattibilità

PROGETTO URBANISTICO
E REDAZIONE DI VAS E VINCA
progettista incaricato
Riccardo Luca Breschi
con
Andrea Giraldi
Luca Agostini

STUDI GEOLOGICI E
IDROLOGICI E IDRAULICI
Gaddo Mannori
con
Simone Galardini

ASPETTI GIURIDICI
Guido Giovannelli

Doc. G

1 – PREMESSA

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Montale è stato eseguito uno studio geologico per definire le condizioni di fattibilità degli interventi previsti nel Piano Operativo.

Il Comune di Montale è dotato di un Piano Strutturale approvato ai sensi del Regolamento 53/R nell'aprile 2016 e di un precedente Regolamento Urbanistico approvato nell'aprile 2009 ai sensi del Regolamento 26/R.

Nel presente studio si procede a:

- definire la fattibilità delle tipologie di intervento indicate nel quadro progettuale;
- definire la fattibilità degli interventi edilizi sul patrimonio edilizio esistente e nelle aree agricole;
- fornire le prescrizioni sul tipo di indagini ed approfondimenti da eseguire in fase di strumento urbanistico intermedio nelle aree di trasformazione.

2 – CONTENUTI ESSENZIALI DEL PIANO

Il Piano Operativo (PO), redatto ai sensi dell'art.95 della LR 65/2014, disciplina l'attività edilizia ed urbanistica sull'intero territorio comunale e sostituisce il vigente Regolamento Urbanistico del 2009. Il PO è quindi composto da due parti:

a) la disciplina per la gestione degli insediamenti esistenti, valida a tempo indeterminato.

b) la disciplina delle trasformazioni degli assetti insediativi, infrastrutturali ed edilizi del territorio, con valenza quinquennale.

La disciplina per la gestione degli insediamenti esistenti e la disciplina delle trasformazioni sono supportate dagli approfondimenti contenuti nel quadro conoscitivo, dalle norme generali e dalle norme che dettano condizioni per le trasformazioni.

Il Piano Operativo individua inoltre il perimetro del territorio urbanizzato, ai sensi dell'art.224 della LR 65/2014, dando attuazione alle disposizioni del vigente Piano Strutturale (PS), nel rispetto della normativa di settore e degli strumenti di pianificazione territoriale sovraordinati: Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano paesaggistico (PIT-PPR) e Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pistoia (PTC).

3 – CRITERI PER LA DEFINIZIONE DELLE CLASSI DI PERICOLOSITA'

Le zonazioni di pericolosità Geomorfologica, Idraulica e Sismica, sono state riprese dal Piano Strutturale senza alcuna modifica. Si riportano di seguito i criteri utilizzati nel Piano Strutturale per la definizione delle varie classi di pericolosità

3.1 – Carta della Pericolosità Geologica (Tav. G6 del PS)

Classe G1 (pericolosità bassa)

Fanno parte di questa classe:

- le aree di affioramento dei depositi alluvionali

Classe G2 (pericolosità media)

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

- le aree di affioramento formazione dell'Acquerino 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 delle frane inattive;
- 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.

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.

3.2 – Carta della Pericolosità sismica locale (Tav. G7 del PS)

Classe S1 – Pericolosità bassa: zone stabili caratterizzate dalla presenza di litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata e dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica. In altre parole ricadono in questa classe le Zone 1 e 2 delle MOPS corrispondenti al substrato stabile con pendenza < 15°.

Classe S2 – Pericolosità media: zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3). Ricadono in questa classe:

- le frane inattive
- le zone di affioramento di substrato stabile con pendenza >15°
- le zone di pianura in cui non sia stato registrato un alto contrasto di impedenza. Questo elemento è stato valutato mediante la carta delle frequenze: la pianura è stata suddivisa in base alla frequenza ed all'ampiezza del picco di risonanza f_0 . E' prassi comune considerare fra 1 e 10 Hz la finestra critica per l'edilizia comunemente presente nel nostro territorio e l'ampiezza mediamente $A > 3.0$ per indicare

valori di contrasti di impedenza significativi. Fra 1 e 10 Hz sono comprese infatti, con stime di larga massima, le frequenze di risonanza di edifici con altezza fino a 30 metri. Nella carta delle MOPS queste aree corrispondono alle zone stabili suscettibili di amplificazioni locali in cui, al di sotto dei depositi di copertura, il substrato risulti compreso oltre i 130 metri (Zone 7 e 10). Sovrapponendo infatti la carta delle isobate con quella delle frequenze si osserva infatti che il limite $F_0 = 1$ Hz, considerato come valore soglia, corrisponde circa ad una profondità del substrato di 100-130 metri.

Pericolosità sismica locale elevata (S.3): zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi; zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisicomeccaniche significativamente diverse; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri;

Ricadono in questa classe:

- le zone di contatto tra alluvioni/coltri detritiche e substrato roccioso (buffer di 40 metri).
- le zone suscettibili di amplificazioni locali in cui sia stato registrato un alto contrasto di impedenza. Nel nostro caso queste aree corrispondono al territorio di pianura in cui, al di sotto dei depositi di copertura, il substrato risulti compreso entro i 130 metri (Zone 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13).

Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4): zone suscettibili di instabilità di versante attiva che pertanto potrebbero subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; ricadono in questa classe le aree interessate da frane attive.

3.3 – Carta della Pericolosità Idraulica (TAV. I4 del PS)

La zonazione di pericolosità idraulica è stata redatta secondo i criteri indicati dalla DCPR 53/R che prevede le seguenti classi di pericolosità:

Classe I.1 (pericolosità bassa)

Comprende le aree collinari per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- non vi sono notizie storiche di inondazioni;
- sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, con quote superiori a m 2 rispetto all'alveo.

Classe I.2 (pericolosità media)

Comprende le aree allagabili per eventi con tempi di ritorno compresi tra 200 e 500 anni.

Classe I.3 (pericolosità elevata)

Comprende le aree allagabili per eventi con tempi di ritorno compresi tra 30 e 200 anni.

Classe I.4 (pericolosità molto elevata)

Comprende le aree allagabili per eventi con tempi di ritorno inferiore/uguale a 30 anni.

Come si vede, la quasi totalità del territorio comunale di pianura è inserito nella classe a più elevata pericolosità; questa zonazione, considerate le normative vigenti, rende difficilmente utilizzabile il territorio anche per interventi di modesto impatto e di bassa vulnerabilità come sono di regola quelli che il Regolamento Urbanistico consente sull'edificato esistente.

4 – FATTIBILITA' DELLE PREVISIONI EDILIZIE ED URBANISTICHE

La classificazione di fattibilità è stata espressa mediante tre tabelle secondo l'uso ormai comune (vedi Appendice).

- La **Tabella 1** indica le classi di fattibilità riferite agli **interventi diretti** (non soggetti a piano attuativo); in particolare la fattibilità è riferita agli interventi di maggior incidenza sul terreno consentiti nelle singole zone urbanistiche. In questa tabella sono state riportate anche le classificazioni di fattibilità delle aree ACR, AR, CTR, CTP e CTT, la cui attuazione passa attraverso piani convenzionati ed in cui è già stato definita la distribuzione interna delle destinazioni (zoning).
- Nella **Tabella 2** è riportata la fattibilità relativa alle **aree di trasformazione** soggette a piano attuativo (PA).
- Nella **Tabella 3** è riportata la matrice attraverso la quale viene attribuita la classe di fattibilità per interventi a vulnerabilità minore all'interno del sistema insediativo e per quelli possibili nelle aree del territorio agricolo.

Per le aree di trasformazione ricadenti in **fattibilità limitata** sono state redatte specifiche schede, allegate in Appendice, con indicate le criticità che hanno determinato la fattibilità e le condizioni per il loro superamento. Le schede sono state redatte complessivamente per n. 7 aree di trasformazione con criticità legate a rischio idraulico:

- in n. 4 casi (Schede nn. 1-4) si tratta di situazioni risolvibili con interventi strutturali già definiti (Cassa della Badia o interventi di risagomatura del T. Agna delle Conche);
- in n. 3 casi (Schede nn. 5-7) le schede si riferiscono ad aree ricadenti in modo marginale in zone a pericolosità idraulica elevata o molto elevata, per le quali le modalità di superamento del rischio potranno essere definite in fase di piano attuativo.

In termini metodologici l'attribuzione delle classi di fattibilità ha tenuto conto del grado di pericolosità e della vulnerabilità delle aree di previsione.

Inoltre, in accordo con un'interpretazione ormai consolidata del punto 3.1 del Regolamento regionale 53/R/2011, la fattibilità F3 (condizionata) è stata assegnata solamente ai comparti urbanistici soggetti a piano attuativo ricadenti anche solo in parte in Classe 3 di pericolosità. Sarà quindi in fase di piano attuativo che verranno eseguiti

gli approfondimenti alla scala di dettaglio, necessari per definire l'utilizzabilità delle varie porzioni di ciascuna sottozona all'interno del comparto.

In presenza di criticità di natura idraulica, si è preferito invece assegnare direttamente la fattibilità limitata (F4) anche quando le aree di previsione ricadevano in classe di pericolosità I3 (elevata). Alla base di questa scelta c'è il fatto che allo stato attuale il quadro conoscitivo è già sufficientemente dettagliato per definire fin d'ora le soluzioni progettuali necessarie per l'utilizzo delle aree soggette a rischio idraulico. La carta dei battenti per Tr200 allegata al Piano Strutturale, consente infatti di quantificare il pericolo in tutto il territorio di pianura e di progettare i necessari interventi di messa in sicurezza.

Per quanto riguarda infine la classe di pericolosità I4 (molto elevata) si è tenuto conto della normativa regionale attuale in materia di rischio idraulico

In sintesi:

- la classe di fattibilità 3 non è rappresentata in ambito geomorfologico in quanto nessuna previsione soggetta a piano attuativo è compresa in aree a pericolosità elevata G3; questa classe non è rappresentata nemmeno in ambito idraulico, dove prevale la Classe F4, declinata in due sottoclassi in base alla necessità o meno di prevedere interventi strutturali di messa in sicurezza. È invece stata assegnata a numerose aree di trasformazione in ambito sismico che ricadono nella porzione più alta della pianura, classificata in classe di pericolosità S3 (elevata);
- Le aree con destinazioni edilizie comprese in classe I4 di pericolosità idraulica (molto elevata), sono state inserite in un'apposita classe definita "NF" per la quale si rimanda al quadro normativo regionale in materia di rischio idraulico.
- Gli unici altri aspetti degni di nota riguardano la classificazione di fattibilità geologica: la classe F2 è stata suddivisa in due sottoclassi, in modo da calibrare con maggior precisione le analisi e le indagini da eseguire in fase di progetto esecutivo, in funzione della situazione locale.

5 – PRESCRIZIONI

5.1 – Fattibilità Geologica

F1g: Fattibilità senza particolari limitazioni

Per gli 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 Regolamento regionale 36/R/2009 e nelle NTC 2018.

F2.1g: Fattibilità con normali vincoli

I progetti di intervento compresi in questa classe devono essere corredati da indagini geologiche e geotecniche estese ad un'area sufficientemente ampia, a monte e a valle della zona di intervento, da rendere possibile una valutazione della stabilità generale anche in termini qualitativi della zona di intervento.

F2.2g: Fattibilità con normali vincoli.

Dovrà essere verificata adeguatamente la stabilità del versante in cui si trova l'area di intervento prima e dopo la realizzazione delle opere tenendo conto anche delle condizioni sismiche; a questo scopo le indagini geognostiche, estese ad un'area sufficientemente ampia, dovranno definire lo spessore e le caratteristiche geotecniche dei depositi di copertura presenti e le qualità geomeccaniche degli eventuali affioramenti rocciosi.

F4g: Fattibilità limitata

Sono comprese in questa classe di fattibilità le aree inserite in pericolosità geomorfologica G4 in cui sono presenti previsioni con una teorica capacità edificatoria di qualunque natura. Gli interventi classificati in F4g non risultano compatibili con la situazione di rischio geomorfologico e pertanto non risultano fattibili. In altre parole le zone ricadenti in Classe di pericolosità G4, anche se all'interno di aree con potenzialità

edificatoria, dovranno essere escluse da qualunque attività edilizia, anche se potranno concorrere a fornire indice alle zone contermini. Preme far notare che all'interno delle limitate porzioni di territorio classificate in pericolosità G4, non sono presenti edifici né vi ricadono previsioni specifiche.

5.2 – Fattibilità Sismica

F1s e F2s: Fattibilità senza particolari limitazioni e con normali vincoli

La realizzabilità degli interventi relativi a queste due classi di fattibilità deve tener conto dei seguenti punti:

- non sono necessarie condizioni di fattibilità specifiche per la valida formazione del titolo abilitativo alla attività edilizia.
- il rispetto delle norme indicate nelle NTC 2018 e nel Regolamento regionale 36/R/2009, garantisce l'opportuna riduzione del rischio sismico e soprattutto il rispetto di quanto prescritto al punto 3.5 del 53/R2011.

F3s: Fattibilità condizionata

Questa classe comprende gli interventi che ricadono anche solo in parte in classe S3 di pericolosità sismica, e che per la loro attuazione devono passare attraverso uno strumento urbanistico intermedio (piano attuativo). Nella tabella che segue sono riportate le aree di trasformazione che ricadono in F3s; nella tabella sono indicate inoltre le classificazioni della Carta delle MOPS che costituiscono l'elemento discriminante per l'inserimento nella **Classe 3S Pericolosità sismica elevata**:

Comparto	Classificazione Carta delle MOPS
PC3, ATS2b	Zona 11 stabile suscettibile di amplificazione locale
ATS2a, ATS2b, AA1, AA2, ATS1a, ATS1b	Zona 6 stabile suscettibile di amplificazione locale
ATP1a, ATP1b, ATP1c, ATP1d	Zona 9 stabile suscettibile di amplificazione locale
AA1, ATS5	Zona 8 stabile suscettibile di amplificazione locale
ATR2	Zona di attenzione per instabilità da cedimenti differenziali

Come si vede, le varie zone di trasformazione ricadono in Pericolosità sismica S3 (e quindi in fattibilità sismica condizionata F3s) per differenti motivi: nella quasi totalità dei casi ricorre la condizione di zona stabile suscettibili di amplificazione con elevati contrasti di impedenza ed in un solo caso ricorre la condizione di instabilità per cedimenti differenziali. Il Regolamento 53/R al punto 3.5 indica le indagini da prescrivere sulla base della situazione stratigrafica e geosismica che determina il grado di pericolo.

Fenomenologia	Indagini prescritte al punto 3.5 del 53/R
Zone stabili suscettibili di amplificazione	Indagini sismiche 2D e sondaggi a carotaggio continuo
Zone di contatto tra litotipi con caratteristiche diverse (cedimenti differenziali)	Indagini sismiche mirate a determinare le velocità dei diversi litotipi tarate con indagini dirette

Risulta quindi che in tutti i casi la norma prescrive l'esecuzione di indagini geofisiche mirate alla ricostruzione bidimensionale del sottosuolo o comunque alla determinazione delle velocità del substrato posto al di sotto dei depositi di copertura. E in tutti i casi è prevista la taratura mediante indagini geognostiche dirette, con preferenza per i sondaggi a carotaggio continuo.

In sintesi, per gli interventi ricadenti in questa classe di fattibilità, le condizioni che derivano dal 53/R vengono rispettate ricostruendo il modello geofisico e geotecnico del sottosuolo **già in fase di piano attuativo**. Le indagini sismiche dovranno essere eseguite con la tecnica della rifrazione in P/SH ed avranno lunghezza adeguata per definire le caratteristiche del substrato roccioso presente al di sotto dei terreni di copertura; tali indagini verranno tarate mediante l'esecuzione di un numero adeguato di sondaggi a carotaggio continuo.

F4s: Fattibilità limitata

Questa classe comprende gli interventi ricadenti in aree in frana attiva.

Non sono ammessi interventi edilizi né trasformazioni morfologiche. Gli interventi classificati in F4s non risultano compatibili con la situazione di rischio geomorfologico e pertanto di fatto non risultano fattibili.

5.3 – Fattibilità Idraulica

F1i: Fattibilità senza particolari limitazioni

Sono compresi in questa classe gli interventi edilizi ordinari ricadenti in aree classificate in pericolosità idraulica bassa (I1), o interventi irrilevanti in classi con pericolo maggiore.

Le previsioni urbanistiche ed infrastrutturali, ricadenti in questa classe, non sono soggette a prescrizioni specifiche e condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico.

F2i: Fattibilità con normali vincoli

Sono compresi in questa classe gli interventi edilizi ricadenti in aree classificate in pericolosità idraulica media (I2).

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.

F4.1i: Fattibilità idraulica limitata

Sono compresi in questa classe gli interventi edilizi ricadenti in aree classificate in pericolosità idraulica elevata (I3).

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.
- Fino alla eventuale realizzazione di opere idrauliche strutturali che affranchino le aree di intervento dal rischio idraulico, sono prescritti interventi di autosicurezza per $Tr = 200$ anni senza che venga aumentato il pericolo nelle aree circostanti. Per la valutazione dei battenti idraulici attesi si dovrà fare riferimento alla Carta dei Battenti per $Tr200$ allegata al vigente PS (Tav. I2).

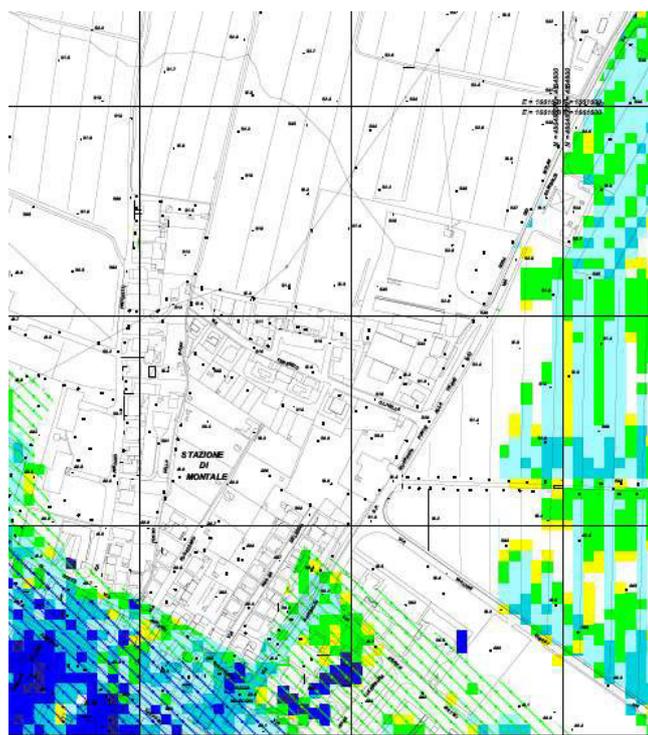
F4 2.1i: Fattibilità idraulica limitata

Sono inseriti in questa classe gli interventi di nuova previsione realizzabili previa attuazione di interventi strutturali di rilevanza territoriale per la mitigazione del rischio idraulico.

Aree di Trasformazione			Fattibilità Idraulica			
			Classi Pericolosità Idraulica			
Sigla comparto	Interventi ammessi	Tipo di strumento urbanistico	I1	I2	I3	I4
CTR3	Tutti gli interventi	Piano Unitario Convenzionato				F4.2i
ATR1	Tutti gli interventi	Piano Attuativo			F4.2i	
ATS3	Tutti gli interventi	Piano Attuativo			F4.2i	
ATS5	Tutti gli interventi	Piano Attuativo			F4.2i	

Si tratta di quattro aree di previsione, che beneficeranno della realizzazione della Cassa sul Fosso della Badia. Come risulta dalle analisi idrauliche dell'Ing. Galardini, allegate in Appendice, la realizzazione della cassa consentirà di eliminare, per un'ampia superficie di territorio urbanizzato, gli allagamenti per Tr30 e di limitare in parte quelli per Tr200.

In sintesi l'attuazione delle quattro previsioni in elenco è vincolata in prima istanza all'esecuzione della cassa ed inoltre alla messa in sicurezza rispetto agli allagamenti residui per Tr200.



Estratto della carta delle aree allagabili per Tr30 a seguito della realizzazione della Cassa della Badia (vedi relazione tecnica Ing. Galardini in Appendice)

“NF”: Fattibilità limitata

Sono inseriti in questa classe le aree di previsione che, prevedendo una qualche possibilità edificatoria, ricadono in classe di pericolosità idraulica Molto Elevata (I4); all'interno di queste aree è consentito quanto previsto dalla normativa regionale che regola l'attività edilizia nelle aree allagabili per Tr30 (Legge Regionale 21/12 e successive modifiche ed integrazioni).

5.4 – Prescrizioni in funzione della vulnerabilità degli acquiferi

In riferimento alle direttive del PS per la redazione del RU relative alla prevenzione del rischio di inquinamento delle acque sotterranee di cui alla Tav. G5 del PS, si fa presente che nell'intero territorio comunale non esistono né sono previste attività estrattive e non esistono condizioni fisico-morfologiche per un'agricoltura di tipo intensivo con necessità di spandimento al suolo di sostanze chimiche.

Nelle aree che nella Tav. G5 del PS sono classificate con grado di vulnerabilità "Molto Alto" non sono ammissibili:

- impianti di zootecnia industriale
- realizzazione ed ampliamento di discariche, impianti per lo stoccaggio ed il trattamento di RSU e di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi
- impianti industriali ad elevata capacità inquinante.

In queste stesse aree per la realizzazione di collettori fognari dovranno essere previsti accorgimenti specifici per ridurre al minimo il rischio di perdite di sostanze inquinanti.

Appendice

- Tabelle di fattibilità
- Schede di fattibilità idraulica
- Analisi idraulica ai benefici della cassa di espansione sul Fosso della Badia

Tabelle di fattibilità

Tabella 1 - Classificazione di fattibilità relativa agli interventi di maggior incidenza sul terreno per ciascuna zona urbanistica (in grisé sono indicati gli interventi con specifica scheda di fattibilità allegata in Appendice)

Sigla	Descrizione	Interventi ammessi	Fattibilità Geomorfologica				Fattibilità Idraulica				Fattibilità Sismica			
			G1	G2	G3	G4	I1	I2	I3	I4	Classi Pericolosità			
											S1	S2	S3	S4
ACR1	Aree a completamento edilizio residenziale	Nuova costruzione	F1g				F1i	F2i					F2s	
ACR2	Aree a completamento edilizio residenziale	Nuova costruzione	F1g				F1i	F2i		F1i			F2s	
AR1	Aree di recupero	Nuova costruzione	F1g				F1i						F2s	
AR2	Aree di recupero	Nuova costruzione	F1g						F4.1i	F1i		F2s	F2s	
CTR1	Aree di completamento dei tessuti urbani	Nuova costruzione	F1g				F1i	F2i					F2s	
CTR2	Aree di completamento dei tessuti urbani	Nuova costruzione	F1g				F1i	F2i		F1i			F2s	
CTR4a	Aree di completamento dei tessuti urbani	Nuova costruzione	F1g				F1i	F2i					F2s	
CTR4b	Aree di completamento dei tessuti urbani	Nuova costruzione	F1g				F1i	F2i					F2s	
CTR3	Aree di completamento dei tessuti urbani	Nuova costruzione	F1g							F4.2i (vedi scheda)			F2s	
CTP1	Aree di completamento dei tessuti produttivi	Nuova costruzione	F1g				F1i	F2i				F2s		
CTT1	Aree di completamento dei tessuti urbani	Nuova costruzione	F1g					F2i				F2s		
CTT2	Aree di completamento dei tessuti urbani	Nuova costruzione	F1g					F2i		NF		F2s		
Dist	Distributori carburanti	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
EA1	Ristrutturazione e nuovi annessi	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
EA2	Ristrutturazione e nuovi annessi	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
F1e	Aree per l'istruzione	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
F1p	Aree per l'istruzione	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
F2e	Attrezzatura progetto	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
F2p	Attrezzatura progetto	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
FE1	Aree per attrezzature ricreative	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
FE2	Aree per attrezzature ricreative	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s

ITe	Impianti tecnologici	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
NR	Nuclei rurali	Fino a demolizione e ricostruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
Pe	Parcheggi pubblici esistenti		F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F1i	F4.1i	NF	F1s	F1s	F1s	F1s
Pp	Parcheggi pubblici progetto		F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F1i	F4.1i	NF	F1s	F1s	F1s	F1s
Ppriv	Parcheggi privati		F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F1i	F4.1i	NF	F1s	F1s	F1s	F1s
PZe	Piazze esistenti		F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F1i	F4.1i	NF	F1s	F1s	F1s	F1s
PZp	Piazze di progetto		F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F1i	F4.1i	NF	F1s	F1s	F1s	F1s
TC1.1	Tessuti consolidati residenziali	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
TC1.2	Tessuti consolidati residenziali	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
TC1.3	Tessuti consolidati residenziali	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
TC2	Tessuti consolidati residenziali	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
TM1, TM2	Tessuti consolidati misti	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
TP1.1	Tessuti prevalentemente artigianali	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
TP1.2	Tessuti prevalentemente artigianali	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
TP2	Tessuti prevalentemente artigianali	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
TP3	Tessuti prevalentemente artigianali	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
TP4	Tessuti prevalentemente artigianali	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
TP5	Tessuti prevalentemente artigianali	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
TP5.1	Tessuti prevalentemente artigianali	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
TPB	Aree commerciali	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
TPE, TPE1, TPE2a, TPE2b	Aree produttive in zone agricole	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
TS1, TS2	Tessuti storici	Fino a demolizione e ricostruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
TT	Tessuti edilizi terziari	Nuova costruzione	F1g	F1g	F2.1g	F2.1g	F1i	F1i	F1i	NF	F1s	F1s	F1s	F1s
Ve	Verde pubblico esistente	Nessuna costruzione	F1g	F1g	F2.1g	F2.1g	F1i	F1i	F1i	NF	F1s	F1s	F1s	F1s
Vp	Verde pubblico progetto	Nessuna costruzione	F1g	F1g	F2.1g	F2.1g	F1i	F1i	F1i	NF	F1s	F1s	F1s	F1s
Vpregio	Aree a verde di pregio	Nessuna costruzione	F1g	F1g	F2.1g	F2.1g	F1i	F1i	F1i	NF	F1s	F1s	F1s	F1s
Vpriv	Verde privato	Nessuna costruzione	F1g	F1g	F2.1g	F2.1g	F1i	F1i	F1i	F1i	F1s	F1s	F1s	F1s
VPU	Verde pubblico	Nessuna costruzione	F1g	F1g	F2.1g	F2.1g	F1i	F1i	F1i	F1i	F1s	F1s	F1s	F1s
VSe	Verde sportivo esistente	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
VSp	Verde sportivo di progetto	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
VSpriv	Impianti sportivi privati	Nuova costruzione	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s

Tabella 2 - Classificazione di fattibilità relativa agli interventi previsti nelle aree di trasformazione (in grisé sono indicati gli interventi con specifica scheda di fattibilità allegata in Appendice)

Aree di Trasformazione			Fattibilità Geomorfologica				Fattibilità Idraulica				Fattibilità Sismica			
			Classi Pericolosità											
Sigla	Interventi ammessi	Tipo di strumento urbanistico	G1	G2	G3	G4	I1	I2	I3	I4	S1	S2	S3	S4
AA1	Tutti gli interventi	Piano Attuativo	F1g				F1i						Fs3	
AA2	Tutti gli interventi	Piano Attuativo	F1g					F2i					Fs3	
ATP1a	Tutti gli interventi	Piano Attuativo	F1g					F2i					Fs3	
ATP1b	Tutti gli interventi	Piano Attuativo	F1g					F2i					Fs3	
ATP1c	Tutti gli interventi	Piano Attuativo	F1g					F2i		NF (vedi scheda)			Fs3	
ATP1d	Tutti gli interventi	Piano Attuativo	F1g					F2i					Fs3	
ATR1	Tutti gli interventi	Piano Attuativo	F1g					F4.2i (vedi scheda)				Fs2		
ATR2	Tutti gli interventi	Piano Attuativo	F2.1g					F2i			Fs3		Fs3	
ATS1a	Tutti gli interventi	Piano Attuativo	F1g					F2i					Fs3	
ATS1b	Tutti gli interventi	Piano Attuativo	F1g					F2i					Fs3	
ATS2a	Tutti gli interventi	Piano Attuativo	F1g					F2i					Fs3	
ATS2b	Tutti gli interventi	Piano Attuativo	F1g					F2i	F4.1i	NF (vedi scheda)			Fs3	
ATS3	Tutti gli interventi	Piano Attuativo	F1g					F4.2i (vedi scheda)				Fs2		
PC3	Tutti gli interventi	Piano Attuativo	F1g				F1i	F2i	F1i	NF (vedi scheda)			Fs3	
ATS5	Tutti gli interventi	Piano Attuativo	F1g				F4.2i	F4.2i (vedi scheda)					Fs3	
ATS4a	Tutti gli interventi	Piano Attuativo	F1g							F1i		Fs2		
ATS4b	Tutti gli interventi	Piano Attuativo	F1g					F2i				Fs2		

Tabella 3 – Classificazione di 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				Fattibilità sismica			
	Classi di Pericolosità											
	G1	G2	G3	G4	I1	I2	I3	I4	S1	S2	S3	S4
Demolizioni, manutenzione ordinaria e straordinaria	F1g	F1g	F1g	F1g	F1i	F1i	F1i	NF	F1s	F1s	F1s	F1s
Trasformazioni morfologiche con movimenti di terreno < 15 mc	F1g	F1g	F2.1g	F2.2g	F1i	F2.1i	F1i	NF	F1s	F1s	F1s	F1s
Interventi di sopraelevazione e di ristrutturazione senza ampliamenti e senza aumento di carico urbanistico, adeguamenti igienico sanitari, volumi tecnici modesti manufatti*	F1g	F1g	F2.1g	F2.2g	F1i	F1i	F1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
Trasformazioni morfologiche con movimenti di terreno > 15 mc, demolizioni e ricostruzioni, ampliamenti, ristrutturazione con aumento di carico urbanistico, nuove edificazioni	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2.1i	F4.1i	NF	F1s	F2s	F2s	F4s
Infrastrutture a rete – modesti adeguamenti alla viabilità esistente	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F1i	F1i	NF	F1s	F1s	F1s	F1s
Infrastrutture a rete-acquedotti	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F1i	F1i	NF	F1s	F1s	F1s	F1s
Infrastrutture a rete- fognature	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F1i	F1i	NF	F1s	F1s	F1s	F1s
Parcheggi	F1g	F2.1g	F2.2g	F4g	F1i	F2.1i	F4.1i	NF	F1s	F1s	F1s	F1s
Aree verdi pubbliche e private, escluso opere edilizie	F1g	F1g	F1g	F1g	F1i	F1i	F1i	F1i	F1s	F1s	F1s	F1s

*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

Schede di fattibilità

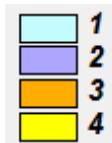
Scheda 1: Area di trasformazione CTR3

Dal punto di vista idraulico, l'intera area CTR3 ricade in classe di pericolosità I4 (molto elevata).

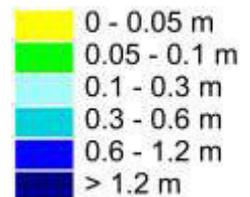
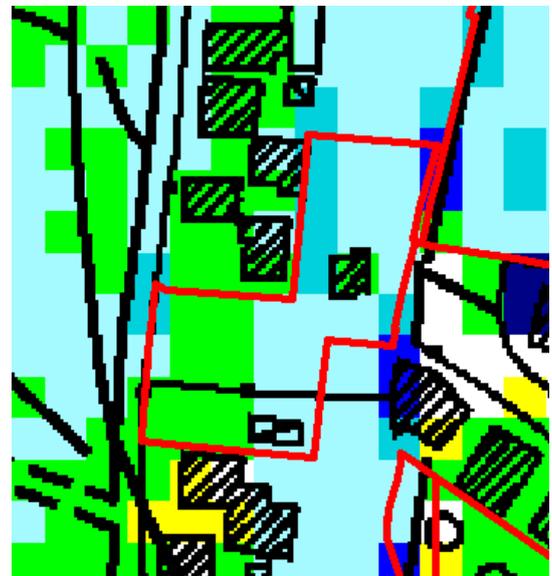
L'area beneficerà della realizzazione della cassa di espansione sul Fosso della Badia che porterà all'eliminazione degli allagamenti per Tr30.

L'attuazione dell'area di trasformazione risulta ammissibile solo a seguito dell'esecuzione della cassa ed a condizione che vengano attuati i necessari interventi di autosicurezza per le aree allagabili senza che venga aumentato il pericolo nelle aree circostanti; i battenti per $Tr = 200$ anni nello stato attuale raggiungono localmente i cm 50; potranno essere ridotti a seguito dell'esatta valutazione dei benefici della cassa per le alluvioni Tr200.

Pericolosità idraulica



Battenti Tr200



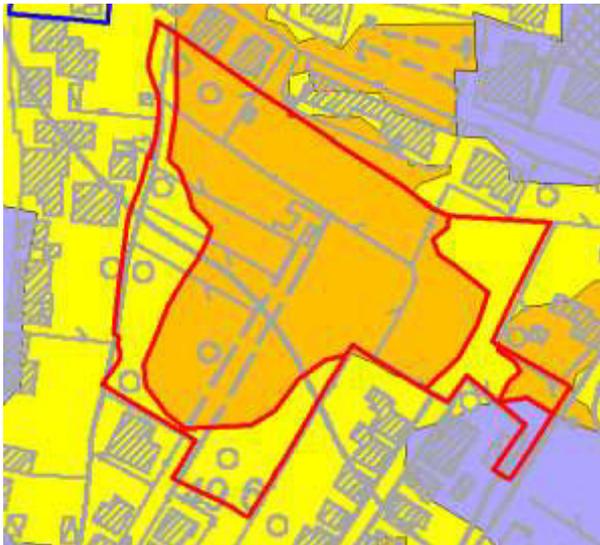
Scheda 2: Area di trasformazione ATR1

Dal punto di vista idraulico, l'area ATR1 ricade per la maggior parte in classe di pericolosità I3 (elevata) per il resto nelle classi I2 (media) e I4 (molto elevata).

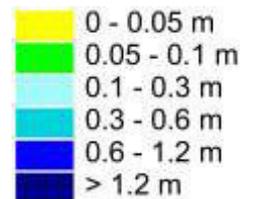
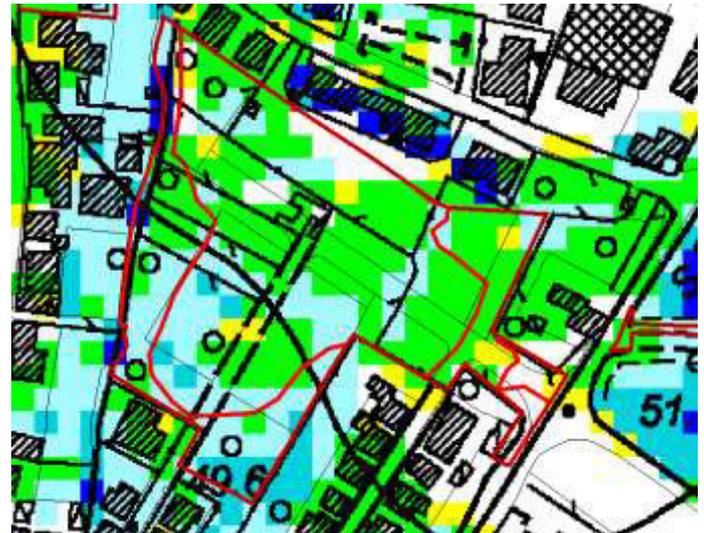
L'area beneficerà della realizzazione della cassa di espansione sul Fosso della Badia che porterà all'eliminazione degli allagamenti per Tr30.

L'attuazione dell'area di trasformazione risulta ammissibile solo a seguito dell'esecuzione della cassa ed a condizione che vengano attuati i necessari interventi di autosicurezza per le aree allagabili senza che venga aumentato il pericolo nelle aree circostanti; i battenti per $Tr = 200$ anni nello stato attuale raggiungono localmente i cm 40; potranno essere ridotti a seguito dell'esatta valutazione dei benefici della cassa per le alluvioni Tr200.

Pericolosità idraulica



Battenti Tr200



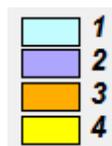
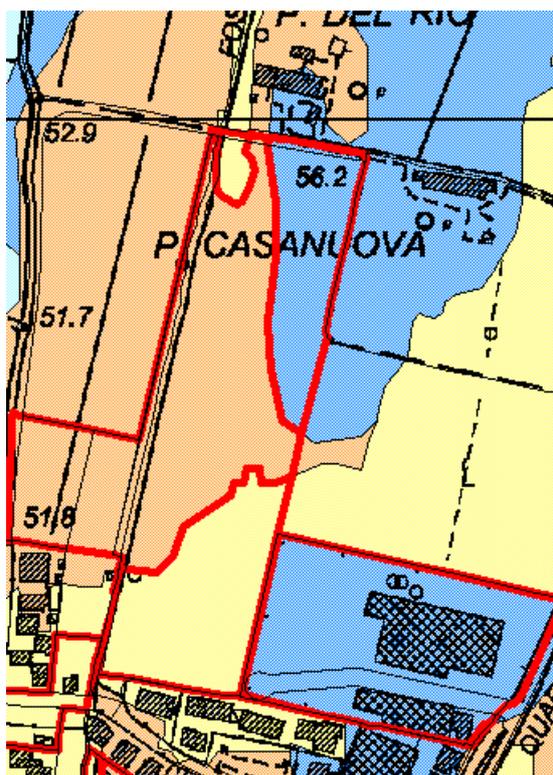
Scheda 3: Area di trasformazione ATS3

Dal punto di vista idraulico, l'area ATS3 ricade per la maggior parte in classe di pericolosità I3 per il resto nelle classi I2 e I4.

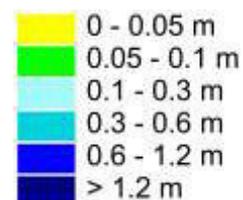
L'area beneficerà della realizzazione della cassa di espansione sul Fosso della Badia che porterà all'eliminazione degli allagamenti per Tr30.

L'attuazione dell'area di trasformazione risulta ammissibile solo a seguito dell'esecuzione della cassa ed a condizione che vengano attuati i necessari interventi di autosicurezza per le aree allagabili senza che venga aumentato il pericolo nelle aree circostanti; i battenti per $Tr = 200$ anni nello stato attuale raggiungono localmente i cm 40; potranno essere ridotti a seguito dell'esatta valutazione dei benefici della cassa per le alluvioni Tr200.

Pericolosità idraulica



Battenti Tr200



Scheda 4: Area di trasformazione ATS5

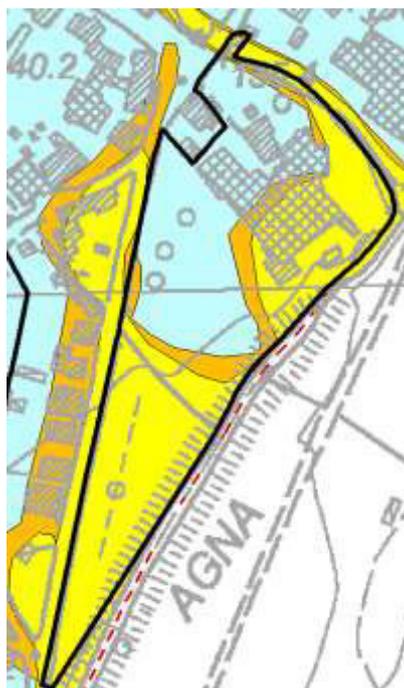
L'area ATS5 ricade in parte in classe di pericolosità II (bassa) per il resto nelle classi I3 (elevata) e I4 (molto elevata). Il previgente Regolamento Urbanistico aveva previsto un intervento strutturale per la mitigazione del rischio in quest'area in modo da evitare gli allagamenti da parte del T. Agna.

L'attuazione dell'area di trasformazione è soggetta alla realizzazione degli interventi previsti dallo studio Settesoldi Prot. 12/341/061, che consistono in sintesi in:

- 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.

Copia del progetto per la mitigazione del rischio è allegata al previgente Regolamento Urbanistico (<http://www.comune.montale.pt.it/vecchiosito/servizi/urbanistica/ru.htm>).

Pericolosità idraulica

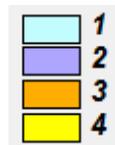


Scheda 5: Area di trasformazione ATP1c

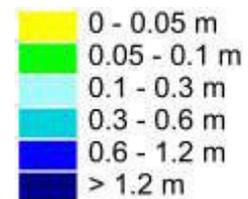
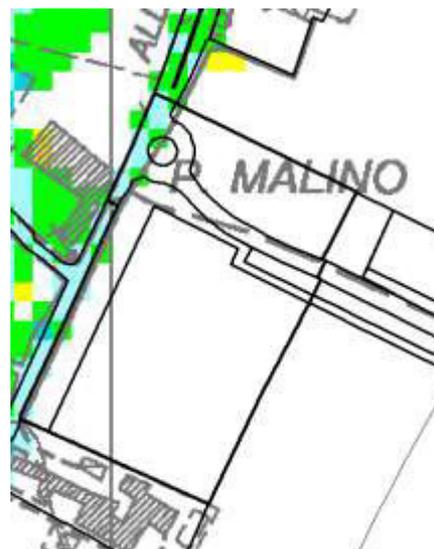
La quasi totalità dell'area ricade in classe di pericolosità idraulica I2 (media); solamente una porzione nello spigolo nord ovest dell'area è compresa in Classe di pericolosità I4 (molto elevata); per questa porzione lo zoning interno al comparto prevede la realizzazione di una viabilità di progetto. Il battente per Tr200 raggiunge al massimo cm 10. Le vigenti norme regionali sul rischio idraulico, consentono questo tipo di intervento a condizione che siano previste opere di messa in sicurezza senza aggravare il contesto circostante.

Data l'entità del battente e la morfologia dell'area, l'intervento risulta fattibile rialzando la quota della strada di progetto oltre il battente atteso, comprensivo del franco di sicurezza, e compensando i volumi sottratti all'espansione nell'ambito del progetto della stessa viabilità.

Pericolosità idraulica



Battenti Tr200



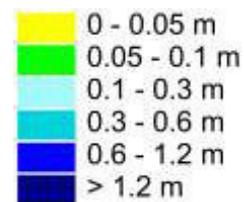
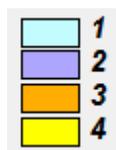
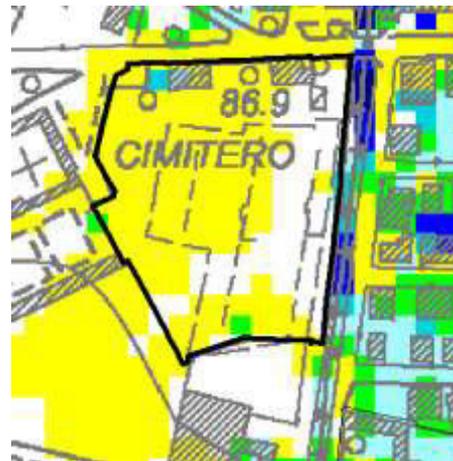
Scheda 6: Area di trasformazione ATS2b

La quasi totalità dell'area ricade in Classe di pericolosità I2 (media); solamente due porzioni minimali ricadono rispettivamente in pericolosità I3 (elevata) e I4 (molto elevata). Per la maggior parte delle aree ricadenti in classi I3 ed I4 lo zoning indica destinazioni a verde, comunque compatibili con il grado di pericolosità. In ogni caso, la modesta estensione delle aree a rischio idraulico ed il loro battente per Tr200, rendono la situazione gestibile a livello di piano attuativo.

In sintesi in fase di piano attuativo dovrà essere verificato nel dettaglio che l'utilizzo delle aree risulti compatibile con le classificazioni di fattibilità, rispettivamente "F4.1i" e "NF".

Pericolosità idraulica

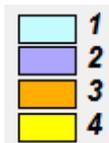
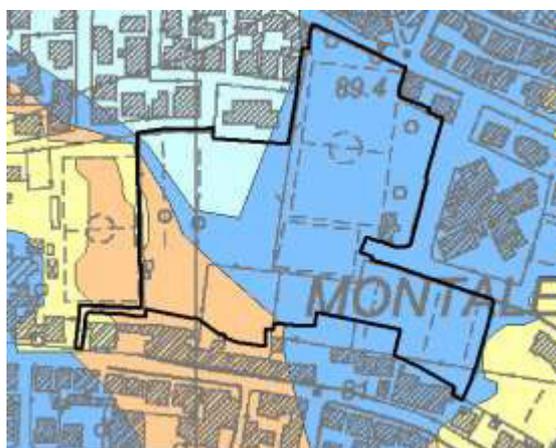
Battenti Tr200



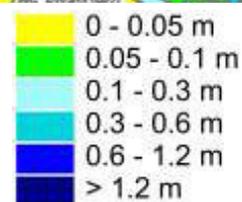
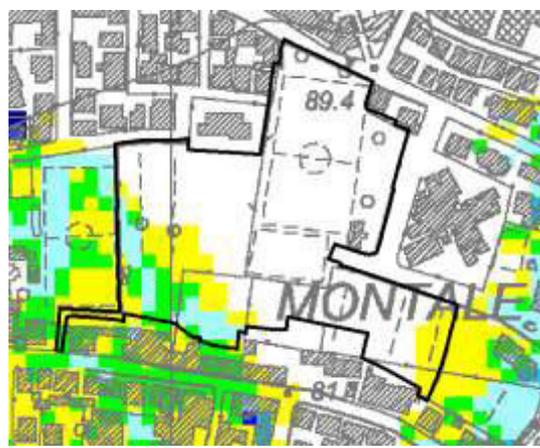
Scheda 7: Area di trasformazione PC3

La quasi totalità dell'area ricade in Classe di pericolosità I2 (media); solamente la porzione sud occidentale ricade in classe di pericolosità I3 (elevata), con minime smarginature in classe I4 (molto elevata). **Lo zoning indicato per il comparto nelle aree a pericolosità idraulica I3 e I4 è "Vp" (Verde Pubblico), ampiamente compatibile la situazione di rischio in essere.**

Pericolosità idraulica



Battenti Tr200



Analisi idraulica
in merito ai benefici della cassa di espansione
sul Fosso della Badia
(Ing. Simone Galardini)

Nel corso degli ultimi anni si sono verificati gravi fenomeni di allagamento, generati dall'esondazione dei due corsi d'acqua Fosso della Badia e Fosso dei Molini, che hanno interessato la zona industriale e l'abitato di Stazione di Montale nel Comune di Montale. Le cause di questi frequenti allagamenti sono state individuate principalmente nella ridotta capacità di smaltimento delle portate da parte dei due fossi, nella zona di avvicinamento al centro abitato.

SINTESI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE DI STATO ATTUALE

Relativamente al Fosso della Badia la verifica si è estesa da valle di Via E. Berlinguer fino alla confluenza con il Torrente Bure, per un complessivo di circa 2 km e 70 sezioni rilevate e simulate.

Per una portata di $2.0 \text{ m}^3/\text{s}$, corrispondente nemmeno ad una Tr 2 anni, tanto l'attraversamento di via Pacinotti che della ferrovia risultano lavorare in pressione, mentre le sezioni a monte ed a valle contengono la portata. Per una portata di $2.5 \text{ m}^3/\text{s}$, l'attraversamento di via Pacinotti e della ferrovia risultano in pressione, quasi al limite del sormonto, mentre alcune sezioni risultano al limite della capacità di deflusso. Tutte le sezioni del tratto iniziale della verifica a monte dell'urbanizzato risultano invece sufficienti al transito della portata. Per una portata di $3.0 \text{ m}^3/\text{s}$ l'attraversamento di Via Pacinotti risulta sormontato e risultano critiche le sezioni comprese fra Via Terenzio Olivelli e Via Pacinotti; le sezioni a monte dell'urbanizzato ed a monte della cassa risultano invece abbondantemente verificate.

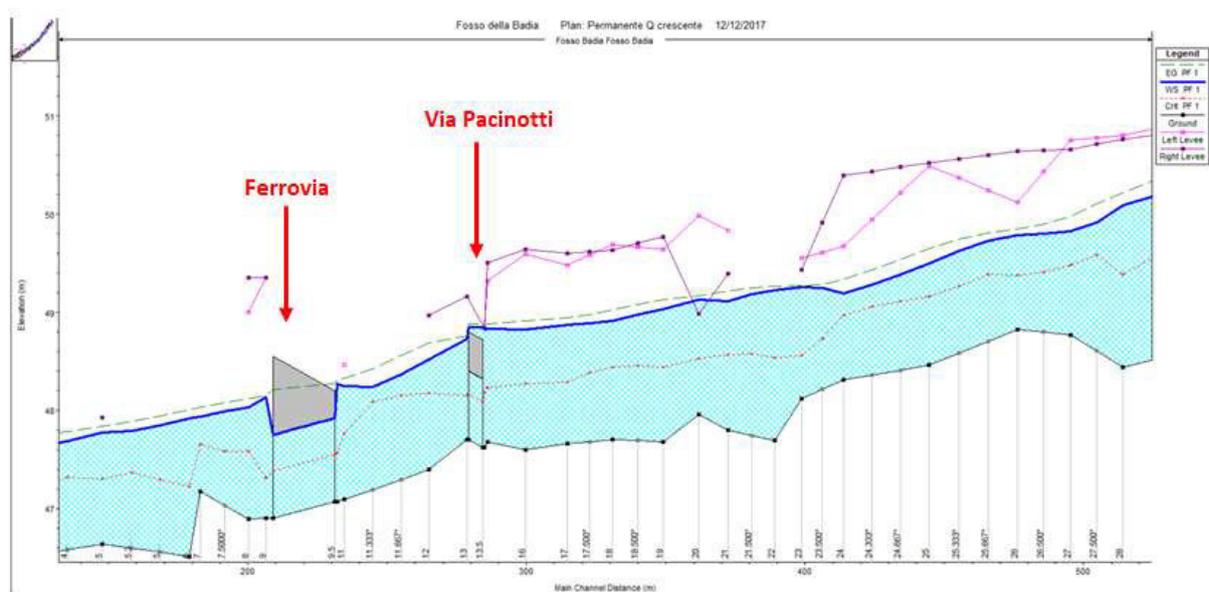


Figura 1 – Profilo longitudinale del Fosso della Badia nel tratto terminale per una portata di $3.0 \text{ m}^3/\text{s}$

Per una portata di $7.5 \text{ m}^3/\text{s}$, corrispondente ad un evento con Tr 5 anni, si riscontra un'insufficienza generalizzata del tratto urbanizzato, con sezioni non verificate e attraversamenti sormontati, mentre nel complesso le sezioni in area agricola ed a monte dell'area di prevista cassa di espansione risultano in grado di far defluire la portata.

STRATEGIA DI INTERVENTO

La realizzazione della cassa d'espansione mira a ridurre il rischio idraulico senza intervenire pesantemente sul territorio; l'opera risulta infatti a basso impatto ambientale, in quanto le operazioni di scavo sono ridotte al minimo, così come l'altezza dei rilevati sul piano campagna risulta assai limitata. Congiuntamente alla realizzazione della cassa d'espansione sono previsti anche interventi a carico dei corsi d'acqua, come la risagomatura di un tratto del Fosso della Badia e del Fosso dei Mulini, in modo da far transitare in alveo la portata di progetto.

La cassa d'espansione è dimensionata ed ottimizzata per un evento con Tr 30 anni; portate eccedenti questa soglia (Tr 200 anni, che comunque esonderebbero a monte) vengono scaricate dallo sfioratore sommitale presente sopra la bocca tarata, per essere restituite al Fosso della Badia tramite un canale di restituzione di nuova realizzazione e da due sfioratori presenti lungo le arginature, che lasciano defluire i pochi volumi eccedenti in aree ad esondazione controllata.

Il funzionamento per Tr 30 anni consente invece il transito a valle dell'opera di portate compatibili con le attuali sezioni idrauliche presenti, soprattutto se abbinate alla rimozione dei depositi presenti al di sotto dell'attraversamento di Via Pacinotti, che costituisce una delle principali cause di insufficienza idraulica del tronco di valle.

Per ottimizzare il funzionamento della cassa d'espansione si prevede inoltre la risagomatura del Fosso della Badia immediatamente a monte dell'opera, così come il rifacimento dell'attraversamento in corrispondenza dell'imbocco dell'area di cassa, proprio per consentire l'immissione delle portate Tr 30 anni all'interno dell'opera.

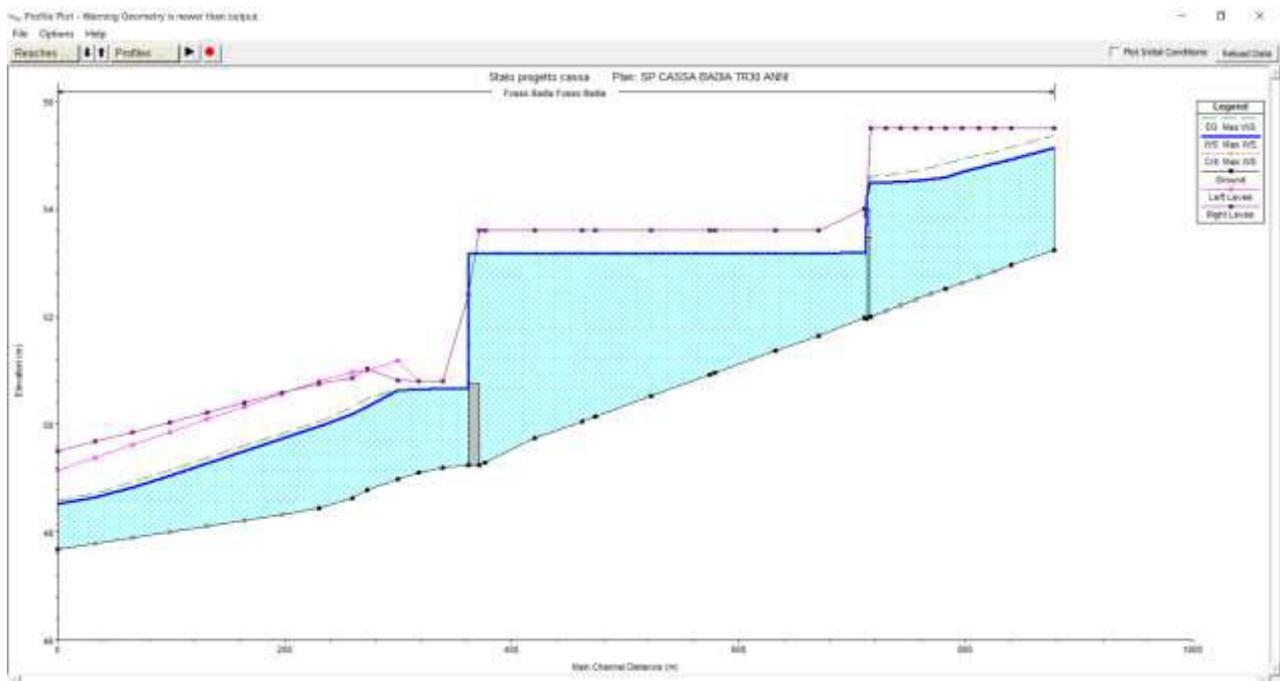


Figura 2 – Profilo longitudinale cassa fosso della Badia per Tr 30 anni a seguito della realizzazione della cassa

Si riporta di seguito mappa in scala 1: 5.000 con i battenti residui Tr 30 anni a seguito dell'attuazione degli interventi previsti.

Pistoia, maggio 2018

Ing. Simone Galardini

