



COMUNE DI SERRAVALLE PISTOIESE  
(Provincia di Pistoia)

# RELAZIONE GEOLOGICA DI SUPPORTO AL PIANO STRUTTURALE

## INDICE

1.) Inquadramento generale del supporto geologico al Piano Strutturale Comunale	pag. 2
2.) Caratterizzazione geolitologica	pag. 9
3.) Caratterizzazione geomorfologica	pag. 12
4.) Caratteristiche idrogeologiche e di vulnerabilità della falda, protezione degli attingimenti idropotabili pubblici	pag. 15
5.) Metodologia adottata nella analisi idrologico -idraulica	pag. 26
6.) Analisi dell'assetto idrografico e delle condizioni di rischio idraulico	pag. 29
6.1.) Le caratteristiche idrografiche del territorio comunale	pag. 29
6.2.) I condizionamenti delle Norme di Piano di Bacino del F. Arno	pag. 36
6.3.) Gli ambiti di applicazione delle norme della D.C.R.T. 12/00	pag. 38
6.4.) La definizione delle caratteristiche di pericolosità del territorio	pag. 42
6.5.) Le prescrizioni per le aree a pericolosità idraulica	pag. 46
6.6.) La proposta in prospettiva degli interventi di riduzione del rischio idraulico	pag. 49
6.6.1.) Il Piano di Bonifica Idraulico del comprensorio di Casalguidi - Cantagrillo	pag. 50
7.) Condizioni di pericolosità geomorfologica	pag. 53
7.1.) Le prescrizioni per le aree a pericolosità geomorfologica	pag. 56
8.) Considerazioni conclusive	pag. 59

## 1.) INQUADRAMENTO GENERALE DEL SUPPORTO GEOLOGICO AL PIANO STRUTTURALE COMUNALE

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Serravalle P.se, è stato redatto il supporto geologico al Piano Strutturale Comunale, di cui la presente Relazione Tecnica descrive nel dettaglio i contenuti dell'indagine svolta, i metodi di studio adottati ed i risultati conseguiti.

Lo studio è stato condotto sull'intera superficie del territorio comunale mediante rilievi, raccolta di dati, misurazioni e verifiche tecniche specifiche, ed ha affrontato le tematiche territoriali attinenti l'assetto geologico, geomorfologico, idrogeologico ed idrografico-idraulico sia nell'ottica di costituire un primo e complessivo elemento di una loro caratterizzazione di riferimento e di base per eventuali sviluppi di approfondimenti specifici che dovessero essere intrapresi nell'ambito comunale, sia sotto il profilo di costituire il presupposto di indirizzo nello sviluppo urbanistico e di gestione della risorsa territoriale.

Quanto eseguito ha tenuto presenti i riferimenti normativi attualmente vigenti nel settore della pianificazione urbanistica con riferimento agli aspetti territoriali esaminati: in particolare è stato fatto riferimento alle seguenti norme:

- **L.R. 17/04/84 n. 21:** *Norme per la formazione e l'adeguamento degli Strumenti Urbanistici ai fini della prevenzione del rischio sismico;*
- **Del. C.R.T. n. 94 del 12/02/85: Direttiva:** *"Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica";*
- **D.M. 11/03/88:** *Norme Tecniche sulle indagini sui terreni, rocce, la stabilità dei pendii naturali e scarpate, ecc.;*
- **D.P.R. 24/05/88 n. 236:** *Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della L. 183 del 16/04/1987;*
- **D.C.R.T. 20/05/1997 n. 155:** *Direttive sui criteri progettuali per l'attuazione degli interventi in materia di difesa idrogeologica.*
- **Del. G.R.T. 14/12/98 n. 1541:** *Istruzioni tecniche per la valutazione degli atti di programmazione e di pianificazione territoriale di competenza degli Enti Locali ai sensi della L.R. 16/01/95 n. 5.*
- **Decreto L.vo 11/05/99 n. 152:** *Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva CEE 91/271 e 91/676;*

- Decreto L.vo 18/08/2000 n. 258: Disposizioni correttive ed integrative del D.L. 152/99;
- Del. C.R.T. 25/01/2000 n. 12: Approvazione del Piano di Indirizzo Territoriale - art. 7 L.R. 16/01/95 n. 5;
- Del. G.R.T. 07/08/2000 n. 868: Misure di salvaguardia del P.I.T. (art. 11 L.R. 5/95) Indirizzi per l'applicazione, Circolare;

Relativamente alle condizioni conoscitive geologiche pregresse del territorio Comunale, queste sono contenute nello studio a supporto del P.R.G. degli anni '80 redatto dalla ECOGEO S.r.l. di Pistoia e nello Studio attinente la Variante Organica Generale 1992 redatta dalla stessa Società pistoiese.

In entrambi i casi si tratta di analisi territoriali che, per quanto contenenti dati conoscitivi e valutativi, non sono considerabili sufficienti per la documentazione esaustiva del territorio comunale in quanto non totalmente espletanti le richieste delle attuali norme e talora attinenti solo alcuni aspetti ed aree localizzate ben specifiche.

La predisposizione dello studio geologico a supporto del P.S. ha pertanto dovuto essere strutturato ex novo nel rispetto delle linee di indirizzo contenute nel P.T.C. provinciale e per ottemperare i criteri dettati dalle norme relativamente alle tematiche da affrontare (geologia, geomorfologia, stabilità, idrologia, rischio idraulico, idrogeologia, risorsa idrica) e gli strumenti valutativi e di sintesi (Carta della Pericolosità Geomorfologica ed Idraulica).

Nel contesto della caratterizzazione conoscitivo-territoriale è stato tenuto conto di quanto emerso dai seguenti studi eseguiti per conto dell'Amministrazione Comunale attinenti aspetti e tematiche esaminate in sede di P.S.:

- Studio sulla individuazione delle aree di salvaguardia delle risorse idriche di cui al D.P.R. 236/88 (Territorio e Ambiente s.r.l., Buggiano, 1994)
- Studio comprensoriale sulle condizioni di stabilità e del rischio idraulico nel bacino idrografico del T. Nievole (Geoplan s.r.l., Pistoia, 1995)
- Studi a supporto di Varianti Organiche Parziali al P.R.G. (Territorio e Ambiente, 1997-1998).

Quanto effettuato ha peraltro tenuto conto, raccordandovisi in modo organico, degli strumenti conoscitivi e valutativi attinenti il procedimento per la formazione del P.T.C. provinciale e le cartografie del P.I.T. regionale, talora

acquisendo da essi utili dati che sono venuti a far parte integrante di quanto redatto a scala di P.S., talora confrontandosi con essi e, seguendone gli indirizzi, sviluppando rilievi, analisi e verifiche in approfondimento e dettaglio per giungere ad una caratterizzazione territoriale ritenuta adeguata agli scopi pianificatori.

Nello sviluppo dell'analisi territoriale relativa alle condizioni di pericolosità per motivi idraulici e per condizioni di stabilità geomorfologica, è stato tenuto conto delle documentazioni e normative redatte dall'Autorità di Bacino del F. Arno quali:

-**D.P.C.M. 05/11/99:** Piano Stralcio - Riduzione del Rischio idraulico del Bacino del Fiume Arno;

-**Del. Comitato Istituzionale n. 135 del 27/10/99 e n. 136 del 10/11/99:** misure di salvaguardia per le aree a pericolosità e a rischio di frana elevato;

-**Del. Comitato Istituzionale n. 139 del 29/11/99:** misure di salvaguardia per le aree a pericolosità ed a rischio idraulico molto elevato;

-**Piano Straordinario** per la rimozione delle situazioni a rischio idrogeologico più alto nel bacino del F. Arno, di cui la:

- **L. n. 267 del 03/08/98** di conversione del D.L. 11/06/98 n. 180

- **L. n. 226 del 13/07/99** di conversione del D.L. 13/05/99 n. 132

- **D.P.C.M. 29/09/98.**

-**Bozze preliminari provvisorie del Progetto di Piano Stralcio dell'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)** in corso di predisposizione.

Nella redazione e sviluppo dell'analisi sulle condizioni di rischio idraulico afferente i corsi d'acqua che solcano il territorio comunale è stato infine tenuto conto dei risultati di alcuni studi e progettazioni di particolare rilevanza comprensoriale redatti per conto della stessa Amministrazione Comunale e dell'Autorità di Bacino - Province di PT e PO - Reg. Toscana, ed in particolare:

- Progetto preliminare degli interventi per la riduzione del rischio idraulico del comparto tra il Fosso di Castelnuovo ed il Fosso di Cantagrillo (G.T.I., Pistoia, 1999)

- Progetto preliminare degli interventi di riassetto idraulico del Fosso di Casale e del Fosso dei Forti (Territorio e Ambiente s.r.l., Buggiano, 2002).

- Progettazione preliminare degli interventi di riduzione del rischio idraulico nei bacini idrografici del T. Ombrone e T. Bisenzio (Hydea s.r.l., Firenze, 2001)

Quanto cartograficamente prodotto in scala 1:10.000, di accompagnamento alla presente Relazione Tecnica di supporto al P.S., risulta schematizzabile nella seguente tabella, in funzione dei diversi ambiti di azione del lavoro svolto e delle varie tematiche e contenuti presenti negli elaborati prodotti.

**QUADRO CONOSCITIVO TERRITORIALE**

<b>Carta Geolitologica</b> (QC2)	Litologie delle formazioni geologiche e dei depositi di copertura; giaciture e stratificazioni delle rocce; movimenti franosi; aree geomorfologicamente in-stabili; aree potenzialmente instabili; processi di dissesto localizzati e specifici.
<b>Carta Geomorfologica</b> (QC3)	
<b>Carta della Vulnerabilità della falda e delle risorse sfruttate per usi idropotabili pubblici</b> (QC10)	Ubicazione delle sorgenti, pozzi e laghi ad uso pubblico; valutazione della vulnerabilità idrogeologica; delimitazione delle aree di rispetto (D.P.R. 236/88, D.L. 152/99, D.L. 258/00).
<b>Carta delle aree allagate</b> (QC6) <b>Carta degli ambiti geometrici di rispetto fluviale</b> (QC15) <b>Carta delle Salvaguardie dell'Autorità di Bacino</b> (QC16)	Assi idrografici principali e loro caratteristiche; ambiti geometrici di rispetto delle norme di salvaguardia (Del. C.R.T. 12/00 e Del. C.I. dell'Aut. di Bacino); zonazione degli eventi alluvionali storici registrati nel territorio.

**QUADRO DI PROGETTO DEL PIANO STRUTTURALE**

<b>Carta della Pericolosità Geomorfologica</b> (P1)	Zonazione delle classi di pericolosità geomorfologica. Zonazione delle classi di pericolosità idraulica.
<b>Carta della Pericolosità Idraulica</b> (P2)	Indicazione delle possibilità di mitigare il rischio idraulico nella zona di Cantagrillo-Casalguidi e di

<b>Carta della Proposta di riduzione del rischio Idraulico (P3)</b>	rendere possibile l'uso dei terreni sottoposti a salvaguardia.
---	--

Relativamente agli aspetti territoriali e conoscitivi per i quali non è stata elaborata documentazione cartografica e che al punto 3.5. della D.R.T. 94/85 sono indicati facenti parte dell'insieme delle documentazioni di base attraverso cui di norma si perviene alla definizione delle Carte della Pericolosità e Fattibilità obbligatorie, questi riguardano:

CARTA LITOTECNICA: non è stata redatta una simile carta in quanto alla luce della omogeneità delle caratteristiche litotecniche nell'ambito di ciascuna formazione geologica rilevata e per assenza di un sufficiente numero di dati geognostici inerenti le formazioni litoidi e pseudocoerenti esistenti, non è possibile differenziare unità litotecniche distinte rispetto alle zonazioni geologico-geolitologiche rappresentate nella Carta redatta.

Facendo riferimento alle tipologie litologiche delle formazioni rilevate e cartografate, è possibile comunque stabilire la seguente caratterizzazione litotecnica dei substrati:

LITOTIPI LAPIDEI MASSIVI	(macigno)
LITOTIPI LAPIDEI STRATIFICATI	(Calcere Alberese)
LITOTIPI LAPIDEI FISSILI	(Scaglia rossa toscana, Marne di Pievepelago)
LITOTIPI LAPIDEI ARGILLITICI	(Complesso di base)
LITOTIPI LAPIDEI PSEUDOCOERENTI	(Travertino)
SUCCESSIONI SEDIMENTARIE GROSSOLANE	(Conoidi, Detriti di falda)
SUCCESSIONI SEDIMENTARIE MISTE	(Alluvioni recenti ed attuali, Alluvioni antiche, Depositi lacustri)

Relativamente alla zona pedecollinare e di pianura, è in previsione la esecuzione a supporto del R.U. Comunale successivo e per le zone urbanisticamente rilevanti in rapporto all'uso previsto, la differenziazione stratigrafico-geotecnica del sottosuolo sedimentario sulla base dei dati geognostici che verranno reperiti negli archivi dell'U.T. relativi ai supporti di pratiche edilizie, con conseguente caratterizzazione litotecnica delle aree interessate dalle U.T.O.E..

CARTA IDROGEOLOGICA: Pur con titolo diverso i contenuti dell'analisi idrogeologica del territorio sono stati a base della redazione della Carta della Vulnerabilità della Falda e delle Risorse Sfruttate per Usi Idropotabili Pubblici.

A supporto del R.U., al pari di quanto indicato per la caratterizzazione stratigrafico-litotecnica delle aree pedecollinari e di pianura interessate dalle previsioni urbanistiche, è in previsione la effettuazione di misure di livello nei pozzi e la ricostruzione di carte idrogeologiche delle isofreatiche, al momento attuale impossibili da redarre per assenza di dati specifici.

CARTA DELLE PENDENZE: l'elaborato non è stato prodotto in quanto si ritiene che per la caratterizzazione morfologica del territorio per gli scopi di P.S. sia sufficiente quanto contenuto nelle basi C.T.R. topografiche alla scala 1:5.000 esistenti per l'intero territorio e che una Carta delle Pendenze prodotta per elaborazioni morfometriche da tali supporti non fornisca indicazioni in più di particolare utilità.

Dell'assetto a diversa acclività dei terreni è comunque stato tenuto conto in sede di elaborazione della Carta Geomorfologica in fase di fotointerpretazione delle forme morfologiche e delle condizioni di stabilità dei versanti, carta che è stato il documento di base per la redazione della zonazione della pericolosità geomorfologica di sintesi.

ASPETTI PARTICOLARI PER LE ZONE SISMICHE: al punto 3.5.6. della D.R.T. 94/85 sono indicati i cinque tipi di fenomeni da analizzare per valutare i possibili effetti di amplificazione sismica:



- A) amplificazione per effetti morfologici: in linea generale non sono presenti situazioni di bordi di terrazzo e creste rocciose sottili di entità ed evidenza tali da costituire possibile fonte di rischio. In sede di R.U., per le previsioni che eventualmente interesseranno i terreni collinari potrà essere analizzato con maggiore dettaglio questo aspetto per aree ristrette.
- B) C) Amplificazione per effetti litologici ed instabilità dinamica per cedimenti e cedimenti differenziali: per questi due aspetti valgono le considerazioni espresse relativamente alla caratterizzazione stratigrafico-litotecnica del sottosuolo, rimandando a livello di R.U. l'analisi, per ambiti ristretti e zone specifiche, di tali aspetti legati alle conoscenze del sottosuolo che verranno acquisite.
- D) Instabilità per liquefazione: l'analisi di tale aspetto non è dovuto per la classe di sismicità a cui appartiene il Comune di Serravalle P.se.
- E) Instabilità dinamica per fenomeni franosi: nell'ambito dell'analisi geomorfologica del territorio sono state indicate le aree in frana attiva e quiescente, oltre che le zone potenzialmente instabili ritenute le condizioni più critiche relativamente al fenomeno indicato dalla norma; in sede di R.U. verranno analizzate nel dettaglio eventuali condizioni geologico-strutturali specifiche all'interno delle U.T.O.E. che dovessero contenere previsioni di uso edificatorio nelle parti collinari del territorio.

CARTA DEI SONDAGGI E DEI DATI DI BASE: questa carta verrà redatta in sede di R.U. a supporto della caratterizzazione del sottosuolo di pianura che verrà affrontata così come specificato ai punti precedenti.

Ove reso possibile dal tipo, numero e caratteristiche dei dati geognostici che verranno acquisiti, sarà redatto un vero e proprio "data base" informatizzato delle conoscenze geognostiche.

## 2.) CARATTERIZZAZIONE GEOLITOLOGICA

La Carta Geolitologica nasce quale sintesi comparativa ed aggiornamento dei precedenti studi citati in premessa che avevano prodotto documentazioni caratterizzative il contesto geologico del territorio comunale.

In tali sedi erano stati eseguiti rilevamenti geologici di dettaglio in scala 1:5.000 mediante interpretazione stereoscopica dei fotogrammi del volo del 1986, e attraverso l'esecuzione di sopralluoghi sul terreno sia per convalidare quanto interpretato dalle foto aeree, che per verificare l'evoluzione degli aspetti geomorfologici subita dal territorio negli anni più recenti.

Una siffatta analisi, sia per la scala utilizzata che per il fatto di essere stata estesa alla totalità del territorio significativo per la presenza di urbanizzazioni o nuclei abitati, definisce, al pari della Carta Geomorfologica le caratteristiche peculiari e principali degli assetti specifici dell'area comunale che debbono essere considerate nell'ottica di una programmazione e verifica delle scelte di Piano; tale lavoro non ha perciò potuto cartografare tutti quei piccoli e localizzati aspetti geomorfologici (modesti cedimenti del terreno o delle sedi viarie, intermittenti venute d'acqua, singole lesioni o crepe nel suolo, ecc.) la cui individuazione e valutazione può essere effettuata solamente a scale che consentano maggiore dettaglio (1:2.000, 1:1.000, ecc.) ed in occasione dei singoli studi geologico-tecnici di supporto alle realizzazioni edilizie.

L'indagine eseguita rileva che il comprensorio settentrionale (Masotti, Serravalle Castello, Ponte di Serravalle) è costituito dai rilievi settentrionali della dorsale del M. Albano e dalle prime propaggini appenniniche solcate ed incise dai fondovalle dei T. Nievole e T. Stella; il comprensorio meridionale tra i due indagati (Cantagrillo-Casalguidi) interessa viceversa la pendice orientale del M. Albano ed ampie porzioni pianeggianti situate nel contesto del bacino fluvio-lacustre villafranchiano di Pistoia-Prato-Firenze.

Le formazioni geologiche che affiorano nell'area interessata dal rilevamento effettuato, sono riferibili a Unità Tettoniche sia del bacino toscano di sedimentazione che del bacino ligure; in particolare appartiene alle Unità Toscane La Successione Toscana ("Falda Toscana" Aucct.); appartengono invece alle Unità Liguri le Successioni Liguri s.l..

La successione Toscana è l'Unità geometricamente inferiore delle due citate ed è rappresentata da tre formazioni: la "Scaglia Rossa", il "Macigno" e le "Marne di Pievepelago".

La "Scaglia Rossa" (sc) è presente in limitati affioramenti nella parte alta della valle del T. Nievole; il tipo litologico è costituito da argilliti rossastre e varicolori talvolta con intercalazioni di calcari e calcareniti grigie in cui sono presenti anche facies marnose. L'età è compresa tra il Cretaceo inferiore p.p., e l'Oligocene.

Il "Macigno" (mg) invece forma l'ossatura rocciosa della dorsale del M. Albano. E' presente in facies di Flysch, cioè con alternanza di arenarie quarzoso-feldspatiche con argilliti e siltiti; l'età è attribuibile all'Oligocene medio/Superiore e l'Oligocene superiore.

Le "Marne di Pievepelago" (fp) sono presenti in un affioramento al margine sud-orientale del territorio comunale, sono costituite da marne, marne siltose ed argilliti di colore grigio e giallastro, talora con sottili interstrati; l'età è l'Oligocene superiore ed esse si trovano al tetto del "Macigno". L'Unità Tettonica posta in giacitura alloctona e sovrascorsa sui termini delle Unità Toscane è costituita dalle Successioni Liguri s.l. e si compone di due formazioni: il "Complesso di Base" ed i "Calcari Alberese".

Il "Complesso di Base" (cb) è formato da una serie di terreni scompaginati in assetto caotico a dominante argillosa o argillitica con inclusi calcarei e calcarenitici sia in blocchi che in frammenti di strato; questa formazione, un tempo compresa tra quelle raggruppate sotto il nome di "argille scagliose", ha un'età variabile tra il Cretaceo e l'Eocene.

Come "Calcari Alberese" (alb) sono stati cartografati gli affioramenti di calcari e calcari marnosi e grigi, di marne e di arenarie a cemento calcareo di età Eocene.

Nella Cartografia prodotta sono state cartografate con la stessa simbologia sia le zone di reale affioramento dei diversi tipi geolitologici (descritti in legenda a cui si rimanda) del substrato roccioso, sia le aree ove le formazioni litoidi sono mascherate da materiali di alterazione superficiale e/o terreno vegetale il cui esiguo spessore non è sufficiente però per farlo definire accumulo detritico e come tale da identificare in carta.

Oltre alle aree caratterizzate da materiali litici delle diverse formazioni geologiche descritte, la Carta riporta i seguenti tipi di depositi di materiali sciolti e pseudocoerenti:

- riporti antropici
- discariche
- accumuli di frane
- accumuli detritici di versante
- accumuli alluvionali sciolti recenti ed attuali
- depositi alluvionali sciolti antichi
- depositi sedimentari di origine lacustre
- concrezioni calcaree di origine idrotermale (travertino).

Per quanto riguarda la tettonica, in carta sono rappresentate la giacitura degli strati rocciosi, i limiti di sovrascorrimento tettonico, le faglie che dislocano le formazioni; il principale elemento strutturale della zona è l'anticlinale di arenaria "Macigno", con asse appenninico leggermente immergente verso NW, che sul fianco nord-orientale è ricoperta dalle formazioni liguri. Queste ultime sono prevalentemente costituite dal "Complesso di Base" su cui giacciono in sinclinale gli affioramenti di "Calcere Alberese".

Sono presenti anche elementi tettonici dislocati come quello della formazione "Marne di Pievepelago" al margine sud-orientale del territorio.

### 3.) CARATTERIZZAZIONE GEOMORFOLOGICA

Nella Carta della Geomorfologia realizzata vengono evidenziate le principali forme e caratteristiche morfologiche del territorio comunale, anche in questo caso integrando tra loro ed aggiornando l'insieme dei documenti conoscitivi, rilievi, ecc. esistenti sull'area comunale.

In particolare, sono state delimitate le aree in cui affiorano i depositi alluvionali recenti ed attuali, i coni di deiezione, le coltri detritiche, i depositi colluviali ed i terreni di copertura, i depositi alluvionali antichi terrazzati, i terreni argillosi e sabbiosi di ambiente lacustre, i terreni di riporto, i laghi, le aree di cava e discarica.

Per quanto riguarda i *terreni alluvionali (all)*, questi, nel comprensorio settentrionale del territorio comunale indagato, caratterizzano le aree in corrispondenza dei principali corsi d'acqua, quali il T. Nievole, T. Stella, R. del Mandrione ed i loro affluenti minori; nell'ambito della porzione meridionale del territorio esaminato tali depositi contraddistinguono invece la vasta pianura, in corrispondenza dei paesi di Casalguidi e Cantagrillo, posta ad oriente della dorsale del Monte Albano, oltre che i fondovalle dei corsi d'acqua che provengono da questi rilievi e che, scorrendo in direzione Nord-Est, vanno ad affluire nel T. Stella. Talora in prossimità dello sbocco di valli laterali sono stati evidenziati ammassi ghiaiosi ciottolosi attribuibili a *coni di deiezione (c)*.

*Depositi alluvionali terrazzati (at)* caratterizzano alcune porzioni pedecollinari e collinari del territorio comunale e costituiscono dei residui di depositi antichi alluvionali, con tessitura dai massi alle sabbie, incisi ed erosi nel tempo dagli stessi corsi d'acqua da cui erano stati originati.

Tra i terreni di copertura, va rilevata soprattutto l'importanza morfologica dei *depositi detritici per gravità (dt)*, generalmente della tessitura dalle ghiaie ai massi, perchè spesso di vaste proporzioni sia per dimensioni areali che spessore e quindi sede potenziale di acquiferi e di fenomeni di instabilità più o meno importanti.

Sono stati infine delimitati gli *accumuli di argilla e sabbia di ambiente lacustre (Q1)*, i quali caratterizzano ampie porzioni pedecollinari ad oriente dei rilievi del Monte Albano nella parte meridionale del territorio comunale.

Sono state inoltre identificate le aree interessate da frane attive e quiescenti, con le relative corone di distacco, e i terreni suscettibili di franosità per diversi ordini di motivi. In particolare sono state delimitate quali frane le zone caratterizzate da accumuli di terreno o roccia, di varie dimensioni, in movimento e che presentano dissesti recenti tali da non poter essere considerate stabilizzate e perciò passibili di ulteriore aggravamento ed evoluzione del movimento franoso; talora alcune di esse sono costituite da corpi franosi apparentemente assestati, che hanno subito nel passato processi di dissesto i quali possono reinnescarsi sia per cause naturali che antropiche, conseguenti normalmente a modifiche del regime idraulico o dello stato di equilibrio del materiale ad opera di sbancamenti o riporti; aree di tale tipo sono molto frequenti entro il territorio collinare e montano del Comune di Serravalle P.se.

Per quanto riguarda le zone soggette a degradazione e suscettibili di franosità, ne sono state individuate di più tipi diversi, alcune attribuibili alla dinamica gravitativa dei versanti, altre allo scorrimento delle acque superficiali e precisamente:

Aree soggette a franosità in terreni detritici acclivi: caratterizzano numerose e talvolta vaste zone nella parte collinare e montuosa del territorio comunale e sono costituite da ammassi detritici di varia natura in cui lo spessore, la acclività, la presenza di infiltrazioni di acqua e gli interventi antropici, costituiscono la causa predisponente di un movimento franoso.

Aree soggette a franosità per erosione laterale di sponda: caratterizzano zone, costituite generalmente da roccia alterata e fratturata, in cui l'azione delle acque può dare luogo, in

corrispondenza delle anse fluviali, a fenomeni erosivi accentuati che possono innescare movimenti franosi anche consistenti.

Aree soggette a franosità in terreni acclivi prevalentemente argillitici con situazioni morfologiche locali che ne favoriscono l'imbibizione: caratterizzano numerosi terreni in cui affiorano litotipi argillosi e argillitici appartenenti alla formazione del "Complesso di Base" e dove la morfologia, unita alle caratteristiche del materiale, indica l'alta probabilità che infiltrazioni diffuse, talora aggravate dall'abbandono dei campi e dalla mancata regolamentazione delle acque, possano originare franamenti o scivolamenti gravitativi lenti.

Aree soggette a franosità in terreni acclivi sabbioso-argillosi: sono presenti nell'ambito della pendice pedecollinare del M. Albano nei pressi di Casalguidi, ove affiorano materiali sabbiosi ed argillosi alternati, di origine lacustre, in cui la morfologia, unita alle caratteristiche dei sedimenti, indica la possibilità che infiltrazioni diffuse, talora aggravate dall'abbandono dei campi e dalla mancata regolamentazione delle acque, possano originare dissesti o scivolamenti gravitativi lenti.

Aree acclivi soggette a franosità per possibili crolli o distacco di massi: caratterizzano alcuni tratti di versante acclivi in cui la presenza di roccia affiorante tettonizzata e fratturata ne indica l'alta probabilità di essere interessati da frane di crollo o distacco di blocchi lapidei.

#### 4.) CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE E DI VULNERABILITA' DELLA FALDA, PROTEZIONE DEGLI ATTINGIMENTI IDROPOTABILI PUBBLICI

L'assetto idrogeologico del territorio di Serravalle P.se è stato analizzato sulla scorta del lavoro redatto dalla Territorio e Ambiente s.r.l. nel 1994 su tutti gli attingimenti idropotabili pubblici ad oggi sfruttati dal servizio acquedottistico, aggiornandone la caratterizzazione e le descrizioni di uso delle opere alle condizioni attuali di sfruttamento.

Di essi nella Cartografia redatta è stata delimitata la zona di "rispetto" così come definita dai DD.LL. 152/99 e 258/00 (che sviluppano ed aggiornano i criteri di salvaguardia contenuti nel D.P.R. 236/88) i quali, in assenza di diversa individuazione regionale, la individuano come l'area di raggio di 200 m rispetto al punto di captazione e derivazione (art. 21 comma 7 D.L. 258/00).

La *zona di protezione* è invece indicata essere relativa alla estensione del bacino idrografico e *zona di tutela assoluta* è costituita dall'area immediatamente circostante il punto di captazione con almeno 10 m di raggio.

#### GEOLOGIA ED ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il Comune di Serravalle Pistoiese si estende con andamento NW-SE nella parte più occidentale del bacino lacustre villafranchiano di Firenze-Pistoia, separandolo dal bacino del T. Nievole, e si sviluppa per la maggior parte sull'area collinare e pedecollinare della dorsale del M. Albano; altre porzioni di territorio sono comprese sia nelle aree di pianura tra il M. Albano stesso ed il Torrente Stella, che sulle ultime propaggini collinari dell'Appennino a settentrione di Serravalle Castello.

Il primo approccio per la determinazione e delimitazione delle aree di salvaguardia nello studio T. e A. del 1994 è stato la mappatura di dettaglio dei punti di captazione delle risorse idriche comunali sia su carte catastali in scala 1:2.000 sia su carte a curve di livello in scala 1:5.000; in corrispondenza della posizione dei punti di presa sono stati eseguiti adeguati



ed accurati sopralluoghi sul terreno per verificare quali litotipi, rocciosi e non, affiorassero nelle aree limitrofe alle risorse.

Le formazioni geologiche presenti nelle aree interessate dai rilevamenti effettuati, sono riferibili ad Unità Tettoniche sia del bacino di sedimentazione toscano che del bacino ligure; in particolare appartiene alle Unità Toscane la Successione Toscana ("Falda Toscana" Aucct.), appartengono invece alle Unità Liguri le Successioni Liguri s.l..

La Successione Toscana è l'Unità geometricamente inferiore delle due precedentemente citate ed è rappresentata in prevalenza da due formazioni: l'arenaria "Macigno" e le "Marne di Pievepelago"; la permeabilità primaria all'interno di tali litologie è medio-bassa anche se vi si trovano sorgenti sia del tipo "di contatto", tra i banchi arenacei permeabili e gli interstrati non permeabili, sia di tipo "di frattura", che rappresentano vie preferenziali per il passaggio delle acque.

Piccoli affioramenti di "Scaglia Rossa Toscana" sono presenti sui rilievi pedecollinari verso Nord, rappresentando litologie a bassa permeabilità in quanto in prevalenza costituite da argilliti e marne.

L'Unità Tettonica posta in giacitura alloctona e sovrascorsa sui termini delle Unità Toscane è costituita dalle Successioni Liguri s.l. e si compone di due formazioni: i "Calcari Alberese" ed il "Complesso di Base".

I "Calcari Alberese" (alb) sono costituiti da calcari e calcari marnosi bianchi e grigi, oltre che da marne e arenarie a cemento calcareo di età eocenica. Per quanto attiene l'idrogeologia, la circolazione delle acque al loro interno è legata esclusivamente alla permeabilità secondaria in quanto la porosità efficace primaria dei litotipi che la compongono è di fatto nulla; la permeabilità può quindi considerarsi medio-bassa, anche se talora processi di dissoluzione dei carbonati e la spinta tettonizzazione possono creare condizioni di localizzata elevata permeabilità e di potenziale impostazione di acquiferi.

Il "Complesso di Base" (cb) è costituito da una serie di terreni scompaginati in assetto caotico a matrice prevalentemente argillosa e/o argillitica con inclusi blocchi e frammenti di strato di calcari e calcareniti; questa formazione, un tempo compresa tra quelle raggruppate sotto il nome di "argille scagliose", ha un'età variabile tra il Cretaceo e l'Eocene. La formazione è praticamente impermeabile.

Oltre alle formazioni delle Unità Tettoniche descritte, in alcune zone affiorano terreni quaternari di varia natura la cui permeabilità è tanto più alta quanto più grossolani sono i materiali che li compongono e minore è la parte fine di matrice. In una delle zone esaminate vi è infine un affioramento di travertino, con ogni probabilità connesso al campo idrotermale di Montecatini-Monsummano da un sistema di faglie, anche se non visibile in superficie; la permeabilità di questo litotipo è elevata per permeabilità primaria per porosità.

Uno schema sinottico-riassuntivo delle condizioni di permeabilità dei terreni presenti nel territorio comunale, è riportato di seguito:

<b>Rocce a permeabilità molto bassa</b>	
PERMEABILITA' PRIMARIA	PERMEABILITA' SECONDARIA
Terreni palustri	Complesso argillitico di base
<b>Rocce a permeabilità bassa</b>	
PERMEABILITA' PRIMARIA	PERMEABILITA' SECONDARIA
Depositi alluvionali recenti di bassa pianura	Scaglia rossa Toscana Marne di Pievepelago
<b>Rocce a permeabilità media</b>	
PERMEABILITA' PRIMARIA	PERMEABILITA' SECONDARIA
Depositi di frana e paleofrana Depositi alluvionali recenti di media pianura Depositi alluvionali antichi terrazzati Conglomerati e ciottoli lacustri	Calcari Alberese Macigno
<b>Rocce a permeabilità medio-alta</b>	
PERMEABILITA' PRIMARIA	PERMEABILITA' SECONDARIA
Detriti di falda Depositi ciottolosi lacustri di conoide	Calcari Alberese e Macigno (lungo le lineazioni e contatti tettonici cartografati)
<b>Rocce a permeabilità elevata</b>	

PERMEABILITA' PRIMARIA	PERMEABILITA' SECONDARIA
Depositi alluvionali recenti di conoide Travertini	

ANALISI DEI PUNTI DI CAPTAZIONE DELLE RISORSE

In generale la maggior parte dei punti di captazione delle risorse idriche del Comune si trovano, dal punto di vista idrogeologico, o in prossimità di grossi contatti tettonici (Macigno-Complesso di base) o in zone di impluvio, cioè in aree in cui le situazioni idrogeomorfologiche sono particolarmente favorevoli alla formazione di grossi serbatoi di acqua.

Il Comune di Serravalle P.se possedeva 16 impianti di captazione in attività alla data Dicembre 1992, di cui: 5 da pozzi, 8 da sorgenti, 1 promiscuo (pozzo più sorgente) e 2 invasi artificiali.

Allo stato attuale degli sfruttamenti in atto, è sospesa la utilizzazione del lago Bonifacio, mentre è stato attivato l'uso di un nuovo pozzo perforato nel 1994 in loc. ex campeggio della Castellina.

La collocazione dei pozzi, come è ovvio attendersi, è situata nelle aree di pianura per 4 dei 6 impianti in possesso all'Amministrazione, e cioè a Masotti, sul margine destro del T. Stella, a Ponte di Serravalle, in prossimità della riva sinistra del T. Nievole, nella piana di Ponte Stella e vicino alla Forra dell'Acqua Santa; il quinto si colloca invece sul M. Albano ad una quota che è circa la metà di quella dello spartiacque, in località Case al Vento, mentre il sesto impianto in loc. Castellina, infine, è collocato a quota 125 m s.l.m. all'interno dell'impluvio del fosso che scende dalla frazione di Marrazzano verso il T. Stella di cui è tributario.

Il **pozzo di Masotti**, collocato a ridosso del T. Stella tra insediamenti sia civili che industriali, è di tipo trivellato ed arriva ad una profondità di circa 30 m dal p.c., estraendo acqua non dalle alluvioni del T. Stella, che hanno una potenza di poche decine di metri, bensì del substrato roccioso.

Il fatto che l'acqua prelevata risulti alle analisi piuttosto calcarea, lascia presupporre che tale roccia di substrato sia rappresentata dai "Calcari Alberese", estesamente affioranti a Sud di Masotti, ipotesi confermata dal fatto che questo pozzo, che rifornisce di acqua potabile l'intero abitato, ha una portata elevata e pressochè costante per tutto l'anno.

Il **pozzo di Ponte di Serravalle** si trova in riva sinistra del T. Nievole in una zona pianeggiante in cui è impiantata una coltura a frutteto; è di tipo trivellato e preleva l'acqua, in grosse quantità, dalle alluvioni del T. Nievole.

Il **pozzo di Ponte Stella** si colloca nelle immediate adiacenze di Via del Redolone in una zona praticamente pianeggiante, a circa 100 m da un insediamento industriale.

L'impianto è costituito da una batteria di 3 pozzi trivellati, distanti tra loro per un massimo di 5-10 m, spinti a profondità variabili dai 18-20 m fino ad una profondità massima di 80-90 m dal p.c.; il litotipo presente è quello delle alluvioni attuali e recenti di natura prevalentemente fine.

Il **pozzo della Forra dell'Acqua Santa** è l'ultimo impianto di pianura esistente: l'opera è situata in riva sinistra del corso d'acqua, allo sbocco nella pianura alluvionale.

Questo pozzo è di tipo trivellato fino ad una profondità di circa 106 m e riesce ad emungere dal sottosuolo una notevole quantità di acqua; ciò è spiegabile con il fatto che è stato perforato in una zona particolarmente favorevole dal punto di vista idrogeologico cioè al contatto tra due litologie, una più permeabile, l'altra impermeabile quali rispettivamente il Macigno ed il Complesso di Base.

Il **pozzo di Case al Vento** è collocato in una zona collinare ad una quota di circa 250 m, detto pozzo, trivellato e che ha una profondità di circa 100 m, si trova in corrispondenza di un impluvio della formazione "Macigno", il quale, per la sua giacitura e permeabilità, consente lo sfruttamento di un notevole serbatoio acquifero. La portata è generalmente alta.

Il **pozzo dell'ex campeggio della Castellina**, infine, è costituito da un'opera di emungimento di elevata capacità posta in una stretta valle subito a monte di un contatto geologico favorevole alla formazione di serbatoio acquifero, essendo a

contatto rocce impermeabili del Complesso di Base (a valle) e rocce permeabili per fratturazione (a monte) costituite dalle arenarie Macigno.

Il pozzo, di tipo trivellato in roccia, si spinge sino alla profondità di 73 m ed emunge acqua a partire dalla quota di - 25 m dal piano campagna, a partire dalla quale sono presenti rocce fratturate sede di acquifero.

Gli otto impianti costituiti da sorgenti vere e proprie si collocano generalmente nelle parti medio-alte dei rilievi collinari e in zone di impluvio in cui la giacitura degli strati risulta essere favorevole alla fuoriuscita delle acque.

Gli impianti di **Cagnano (4 sorgenti)**, **Ricorboli (2 sorgenti)**, **Castellina (2 sorgenti)**, **Valenta (1 sorgente)** e **Baco (4 sorgenti)** sgorgano dalle arenarie "Macigno" con portate che fluttuano in relazione al ciclo stagionale delle piogge ed all'entità della estensione del bacino di alimentazione; in periodo di piena, la portata generalmente oscilla tra i 51 l/min delle sorgenti di Baco ai 90 l/min della sorgente di Valenta.

L'impianto di **Gabella (2 sorgenti)**, posto in un impluvio in prossimità del contatto tra le argilliti del "Complesso di Base" (impermeabili) e i "Calcari Alberese" (permeabili) capta le acque provenienti dai calcari stessi, che costituiscono un serbatoio acquifero di notevolissime potenzialità; infatti la portata di questo impianto si aggira intorno ai 7-800 l/min, costanti in ogni periodo dell'anno.

L'impianto di **S. Biagio (2 sorgenti)** si colloca in impluvi all'interno delle "Marne di Pievepelago", in prossimità di due contatti tettonici rispettivamente fra tali marne ed il "Complesso di Base" e fra il "Complesso di Base" ed il "Macigno".

La portata massima di questo impianto si aggira intorno ai 20-25 l/min, cioè risulta essere una portata medio-bassa, a causa della scarsa permeabilità delle marne, e tende a calare notevolmente nel periodo estivo.

L'impianto **delle Ville (1 sorgente)** si trova all'interno di un accumulo detritico, prevalentemente costituito dalle argilliti

del complesso di base ed in subordine da calcari di tipo Alberese.

Il detrito, per sua natura, può costituire un serbatoio acquifero, anche se di potenzialità estremamente limitate e legate in massima parte all'andamento delle precipitazioni; ciò, come è ovvio, si riflette sulla portata, che risulta maggiore nel periodo invernale e minima in quello estivo.

Esiste infine anche un impianto promiscuo, quello di **Ciliegia (1 pozzo più 1 sorgente)** che si colloca ad una quota di circa 150 m s.l.m. nella parte medio-bassa della dorsale del M. Albano, in prossimità del contatto tettonico fra il "Macigno" e "Complesso di Base" che, come precedentemente detto, costituisce una zona favorevole al prelievo di acqua.

L'impianto in origine era costituito da una sorgente, integrato poi da un pozzo profondo circa 43 m dal p.c.; ciò permette di estrarre una notevole quantità di acqua dal sottosuolo.

Gli impianti costituiti da bacini artificiali sono quelli del **lago Bonifacio** e del **lago Borri**, di cui attualmente solo quest'ultimo viene sfruttato.

Il primo si colloca ad una quota di 60-65 m nelle immediate adiacenze del Fosso di Vinacciano, dalle alluvioni del quale attinge l'acqua necessaria al suo riempimento.

Il secondo è situato ad una quota di 100-110 m a poche centinaia di metri dal Fosso 1° Maggio, dal quale, più a monte, preleva l'acqua per riempirsi.

Il substrato roccioso per entrambi è costituito dalle argilliti del "Complesso di Base", che essendo impermeabili permettono l'accumulo ed il mantenimento dell'acqua.

#### CONTRIBUTO ALLA IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA

Le norme citate di protezione delle risorse idriche definiscono **zone di tutela assoluta** le aree di raggio non inferiore a 10 m attorno a pozzi, sorgenti e prese di acqua.

La **zona di rispetto** viene individuata (e rappresentata in Carta) come l'area di almeno 200 m di raggio attorno all'opera.

La **zona di protezione** dovrà infine essere delimitata tenendo conto del bacino idrografico a monte degli impianti, individuato quale bacino di alimentazione della risorsa.

Ognuna delle aree di salvaguardia ha una specifica normativa, la quale autorizza o vieta vari tipi di attività o destinazioni d'uso del territorio vincolato tramite le zone di tutela assoluta, rispetto e protezione.

La normativa di seguito riportata si basa sul presupposto, comunemente accettato che, allontanandosi dai punti di captazione delle risorse, gli eventuali agenti inquinanti perdano progressivamente la loro aggressività, giustificando vincoli sempre più blandi a tutela della risorsa stessa.

La **zona di tutela assoluta** è adibita esclusivamente alle opere di presa, può avere costruzioni di servizio, deve essere recintata e provvista di opere di canalizzazione per le acque superficiali; ad essa può accedere esclusivamente personale autorizzato o addetto alla manutenzione, la delimitazione di tale zona è di almeno 10 m di raggio estendibili a seconda delle situazioni di rischio dell'area.

*E' palesemente evidente che in questa zona le restrizioni sono assolute, cioè non possono esservi altre destinazioni d'uso o attività se non inerenti la captazione stessa.*

La **zona di rispetto** è anch'essa riferita alle opere di presa ed ha dimensioni di almeno 200 m dal punto di captazione, ampliabili o riducibili in relazione alle condizioni di vulnerabilità e rischio della risorsa; in assenza di altre specifiche da parte degli Enti competenti, la sua estensione è costituita dal cerchio di raggio 200 m coincidente all'opere di presa a cui si riferisce.

Nella zona di rispetto sono vietate, ai sensi dell'art. 21 del D.L. 152/99, le seguenti attività o destinazioni d'uso:

- (a) dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
- (b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- (c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla

base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;

- (d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;
- (e) aree cimiteriali;
- (f) apertura di cave potenzialmente in connessione con la falda;
- (g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione e alla protezione delle caratteristiche quali - quantitative della risorsa idrica;
- (h) gestioni di rifiuti;
- (i) stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- (j) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- (k) pozzi perdenti;
- (l) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 kg per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

Le regioni disciplinano, all'interno delle zone di rispetto, le seguenti strutture o attività:

- fognature;
- edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- opere viarie, ferroviarie e infrastrutture di servizio;
- le pratiche agronomiche e i contenuti dei piani di utilizzazione di cui alla lettera c) del precedente elenco.

La zona di protezione si riferisce infine al bacino di alimentazione della risorsa sfruttata ed ha una estensione definibile in rapporto all'area da cui provengono gli apporti idrici; in essa possono essere adottate misure restrittive relative alle destinazioni d'uso del territorio interessato e



limitazioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agroforestali e zootecnici.

VULNERABILITA' DELLA FALDA

Nel rispetto di quanto contenuto nelle N.T.A. del P.T.C. provinciale, in questa sede è stato provveduto alla definizione delle condizioni di vulnerabilità intrinseca della falda seguendo il criterio C.I.S. "per complessi e situazioni idrogeologiche" in quanto assenti dati quantitativi che possano consentire lo sviluppo di metodi più sofisticati e deterministici.

Il metodo C.I.S. si basa su valutazioni qualitative che tengono conto della permeabilità e tipologia dell'acquifero e dello spessore della sua copertura; la attribuzione delle classi di vulnerabilità rappresentate in carta ha adottato il seguente schema:

<b>Classi di vulnerabilità</b>	<b>Descrizione</b>
<b>1 - Estremamente elevata</b>	Acquiferi ad alta permeabilità con copertura ridotta o assente Acquiferi in complessi carbonatici a frattura e a carsismo molto sviluppati
<b>2 - Molto alta</b>	Acquiferi a permeabilità media con copertura ridotta o assente Acquiferi in complessi carbonatici con moderato carsismo e interstrati argillitici e/o marnosi
<b>3 - Alta</b>	Acquiferi a permeabilità elevata con copertura a permeabilità molto bassa o nulla di spessore compreso fra 1 e 5 metri Acquiferi in arenarie molto fratturate
<b>4 - Media</b>	Acquiferi a permeabilità media con coperture a permeabilità molto bassa o nulla con spessore fra 5 e 10 metri Complessi flyschoidi costituiti da alternanze di arenarie e/o calcari e/o marne

5 - <i>Bassa</i>	Acquiferi con coperture a permeabilità molto bassa o nulla con spessore fra 10 e 20 metri Complessi prevalentemente argillitici con intercalazioni arenacee e/o carbonatiche in cui si sviluppa una circolazione idrica sotterranea molto compartimentata
6 - <i>Molto bassa</i>	Acquiferi con coperture a permeabilità molto bassa o nulla con spessore maggiore di 20 metri Complessi argillitici con circolazione idrica praticamente assente

Pur rimandando alla sede di redazione del R.U. specifici approfondimenti (rilievi dei livelli piezometrici, analisi degli assetti idrogeologici specifici di dettaglio, ecc.) eventualmente necessari, si ritiene comunque, in coerenza con quanto indicato nel P.T.C. provinciale, che nelle aree comprese nelle classi 1 e 2 di vulnerabilità (vulnerabilità estremamente elevata e molto alta) *non sono di norma ammissibili* impianti potenzialmente molto inquinanti quali:

- impianti di zootecnia industriali;
- realizzazione ed ampliamenti di discariche, impianti per lo stoccaggio ed il trattamento di RSU e di rifiuti speciali e tossico nocivi;
- impianti industriali ad elevata capacità inquinante.

Nelle aree comprese in queste classi il R.U. comunale regolamenterà:

- le attività estrattive;
- la realizzazione di collettori fognari;
- l'utilizzo in agricoltura di prodotti chimici sparsi direttamente sul suolo.

## 5.) METODOLOGIA ADOTTATA NELLA ANALISI IDROLOGICO-IDRAULICA

In questa sede di studio dell'assetto idraulico del territorio, è stata effettuata una indagine articolata in momenti successivi di caratterizzazione e valutazione delle problematiche idrauliche e del loro rapporto con il territorio, schematizzabile nelle seguenti operazioni:

Ricostruzione dello stato attuale delle conoscenze "storiche" del rischio idraulico consistenti nella riorganizzazione integrata delle documentazioni conoscitive esistenti (Carte di Supporto al Piano e Varianti Generali, Carte dell'Autorità di Bacino, ecc.), con analisi delle nuove condizioni idrografiche ed idrauliche conseguenti a interventi sui corsi d'acqua, con controlli in campagna per derimere alcune situazioni di non facile interpretazione, con aggiornamento delle condizioni geometriche e morfologiche dei terreni, con adeguamenti alla realtà attuale del territorio delle conoscenze sulla pericolosità idraulica e redazione della "Carta delle Aree Allagate" richiesta dalle Norme di Piano di Bacino.

Definizione dei corsi d'acqua sottoposti alle norme della D.C.R.T. 12/00 con rappresentazione cartografica degli ambiti areali connessi "Carta degli Ambiti Geometrici di rispetto fluviale", ed in particolare di quello "B" attinente le direttive per la redazione di S.U. Generali.

Definizione dei condizionamenti indotti da altri Enti sovraordinati con redazione della "Carta delle Salvaguardie dell'Autorità di Bacino" che riporta i limiti delle aree di cui la D.C.I. 139/99.

Analisi delle condizioni di rischio idraulico dei corsi d'acqua principali acquisendoli dall'indagine sui bacini del T. Ombrone e Bisenzio condotta dallo Studio Hydea per la progettazione preliminare degli interventi di riduzione del rischio idraulico del comprensorio, e dalle bozze preliminari dei P.A.I. dell'Autorità di Bacino da cui emergono le condizioni di

pericolosità di esondazione con vari tempi di ritorno e dai quali può trarsi documentazione per la proposta di modifica geometrica delle estensioni degli ambiti "B" (operazione da effettuarsi in sedi pianificatorie successive), escludendo quelli ove le verifiche lungo i corsi d'acqua classificati hanno affermato la compatibilità tra la portata duecentennale e quella ammessa dalle sezioni, oppure estendendoli per le zone realmente riconosciute esondabili ed allagabili dalle acque fuoruscite dagli alvei.

Indicazioni in tal senso sono contenute nella "Proposta degli Interventi di Riduzione del Rischio Idraulico" che sintetizza cartograficamente gli obiettivi in prospettiva che potranno essere perseguiti per la messa in sicurezza e svincolamento dalle salvaguardie di porzioni di territorio vincolate ed a rischio.

Definizione dei condizionamenti indotti dalle problematiche idrauliche individuate, sia sotto l'ottica della definizione della loro tipologia ed impatto sul territorio, che della utilizzabilità di quest'ultimo e messa in sicurezza a prescindere dal possibile sviluppo futuro o potenziale d'uso urbanistico, con redazione della "Carta della Pericolosità Idraulica" ai sensi della D.R.T. 94/85 e D.R.T. 12/00.

Valutazioni idrauliche preliminari degli effetti delle previste tipologie di intervento di messa in sicurezza e bonifica idraulica delle aree a rischio previsti nelle progettazioni preliminari effettuate dagli studi T. e A. e G.T.I. citati in precedenza e relativi ai corsi d'acqua che solcano la pianura di Casalguidi-Cantagrillo, con definizione delle aree per le quali è prevista la messa in sicurezza dei terreni, oltre che la laminazione delle portate in deflusso negli alvei con complessiva riduzione dell'apporto di acque verso il sistema dei ricettori idraulici a valle del territorio comunale.

Indicazioni in tal senso sono contenute nella "Proposta degli Interventi di Riduzione del Rischio Idraulico" che sintetizza cartograficamente gli obiettivi in prospettiva che potranno essere perseguiti per la messa in sicurezza e svincolamento

dalle salvaguardie di porzioni di territorio vincolate ed a rischio.

Gli elaborati cartografici citati prodotti costituiscono gli elaborati conclusivi dell'analisi del territorio comunale sotto il profilo idrologico-idraulico, definendo i criteri con cui operare la mitigazione del rischio idraulico per la messa in sicurezza degli ambiti territoriali ritenuti di interesse ai fini della predisposizione del Piano Strutturale.

Quanto indicato nella sintesi del lavoro effettuato può rappresentare il primo impulso di una più vasta operazione di bonifica dell'intero territorio comunale che volesse essere affrontata da parte degli Enti competenti, potendosi ampliare i criteri di valutazione, calcolo e tipologie di intervento adottate all'insieme dei terreni sede di problemi idraulici.

Va sottolineato infine che quanto eseguito in questa sede di stesura di proposta di Piano di Bonifica, oltre a concretamente perseguire e raggiungere lo scopo di messa in sicurezza delle parti a rischio del territorio, fornisce le basi di indirizzo e di riferimento ai Progettisti, utilizzatori, ecc. per la applicazione alla realtà del territorio di Serravalle P.se delle norme vigenti sulle acque (limiti della D.C.R.T. 12/00, aree a pericolosità idraulica, ecc.).

## **6.) ANALISI DELL'ASSETTO IDROGRAFICO E DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO IDRAULICO**

### **6.1.) Le caratteristiche idrografiche del territorio comunale**

La base della definizione delle caratteristiche del sistema idrografico del territorio comunale è costituita dai dettagliati rilievi sui corsi d'acqua effettuati alla fine degli anni '80 a supporto dei documenti conoscitivi a supporto del P.R.G. e delle successive Varianti Generali, integrati ed aggiornati allo stato attuale delle condizioni del reticolo idrografico comunale.

Nell'adeguamento allo stato attuale della caratterizzazione idrografico-idraulica del territorio comunale, particolare rilevanza hanno assunto i risultati dello Studio Sul Bacino del F. Nievole della metà degli anni '90 eseguito dalla Soc. GEOPLAN di Pistoia per l'Accordo di Programma tra i cinque Comuni compresi all'interno del bacino idrografico di tale asta fluviale.

La Carta della Esondabilità e del Sistema degli Smaltimenti Idraulici a supporto del Piano Regolatore, e che costituisce primaria base per le valutazioni di pericolosità idraulica espresse nella attuale sede di Piano Strutturale, costituiva il risultato di un'indagine eseguita sulla rete idraulica del territorio comunale di pianura, al fine di individuare le problematiche legate al deflusso delle acque superficiali definendo aree sottoposte con diverso grado di pericolosità al rischio di inondazione.

Per la sua redazione è stata eseguita un'analisi critica di tutti gli aspetti idraulici del territorio identificati durante una capillare ricerca di campagna; in particolare sono stati rilevati tutti quegli aspetti connessi con l'assetto idraulico dell'area pedecollinare e di pianura, evidenziando la presenza e la efficienza di opere idrauliche, rilevando tutte le situazioni che in condizioni critiche potrebbero rappresentare potenziali fattori di rischio idraulico.

Particolare cura è stata posta nell'identificare, dove possibile, l'andamento della rete di drenaggio dei campi che rappresenta la prima via di deflusso e smaltimento delle acque

meteoriche controllandone le successive confluenze fino ai collettori principali delle "acque basse".

A loro volta queste vie principali di deflusso sono state controllate per tutto il loro percorso mettendo in evidenza quegli aspetti rilevanti per una definizione del rischio. Sono stati altresì esaminati i principali corsi d'acqua costituiti dal T. Stella, T. Nievole, Fosso di Casale, Fosso di Castelnuovo Fosso del Forti e Torrente Morione i cui alvei sono stati sottoposti a rilievi ed osservazioni per tutto il loro tratto pedecollinare e di pianura, ponendo particolare attenzione alle strutture arginali, allo stato dell'alveo, alle opere idrauliche eventualmente presenti ed alla valutazione della loro efficienza, alla pensilità dell'alveo, alla funzione drenante nei confronti della pianura, ecc..

E' stato possibile definire le attuali condizioni di deflusso e drenaggio della rete idraulica, con particolare attenzione ai tratti dei corsi d'acqua che interessano la parte pianeggiante del territorio comunale maggiormente soggetta al rischio di esondazione, rilevando e verificando l'efficienza delle opere idrauliche presenti, nell'ottica di identificare i diversi fattori potenziali di rischio idraulico.

L'analisi critica dei dati così raccolti, integrata da numerose ed utilissime informazioni fornite dagli abitanti delle zone interessate dalla campagna di indagine, hanno permesso di identificare le aree soggette con diverso grado di pericolosità al rischio di esondazione e ristagno delle acque meteoriche.

Il territorio di Serravalle si presta per conformazione morfologica ad essere suddiviso idrograficamente in due distinti comparti:

Le due zone esaminate risultano l'una solcata dai T. Nievole e T. Stella (comprensorio settentrionale), l'altra drenata da una serie di corsi d'acqua provenienti dal M. Albano, tra cui i principali sono il Fosso di Casale, il Fosso di Castelnuovo, il Fosso di Vinacciano, il Fosso di Cantagrillo, il Fosso dei Forti ed il Torrente Morione, i quali si immettono poi nel T. Stella. Una serie di canali di smaltimento delle acque piovane dai territori posti a quote più basse, e solcati da aste fluviali

arginate e/o pensili, costituiscono la rete di drenaggio delle "acque basse" a cui sovente va attribuita la causa dei ristagni di acque sui terreni per la loro talora scarsa attitudine a far defluire le acque verso i collettori principali.

TORRENTE STELLA: E' stato esaminato nel tratto iniziale fino all'abitato di Masotti e nel tratto prospiciente gli abitati di Cantagrillo e Casalguidi.

Il T. Stella prende origine sui rilievi collinari tra Serravalle Paese e Castellina; dopo aver sottopassato la S.S. Lucchese, passa sopra la ferrovia Firenze-Viareggio in un alveo artificiale in cemento armato, per poi sottopassare l'autostrada Firenze-Mare. Fino a questo punto si tratta di un corso d'acqua di piccola portata e nel complesso poco pericoloso; a valle drena tutte le acque del versante destro ed incomincia ad ingrossarsi. Sottopassa nuovamente l'autostrada e la ferrovia ed entra nell'abitato di Masotti; dopo un tratto a cielo aperto, incassato in argini naturali, scorre intubato sotto alcune fabbriche per 150 m per poi ritornare a pelo libero, ma con l'alveo incassato con protezione interna in muratura prima di entrare nel Comune di Pistoia.

In questa zona non si sono mai verificate esondazioni, nonostante che dall'abitato di Masotti il corso d'acqua ingrossi notevolmente e che l'alveo e le sponde siano a tratti parzialmente occupati da vegetazione.

Recenti lavori di inalveamento e rettifiche eseguiti in corrispondenza del raccordo con la nuova Variante di Spazzavento, hanno conferito condizioni di buon deflusso delle acque in alveo all'uscita del corso d'acqua dal territorio di Serravalle verso quello di Pistoia.

Anche per i fossi laterali non sono state acquisite testimonianze su avvenuti problemi di esondazioni o di difficoltà di deflusso delle acque; un prevedibile punto di rischio idraulico è stato invece individuato e localizzato all'imboccatura della tubazione che scorre parallela a via della Composizione, in quanto priva di protezioni che impediscano l'ostruzione della bocca del tubo stesso.



Al toponimo Podere Stella di Sopra, e fino a Ponte Stella, il Fiume segna il confine con il Comune di Pistoia; entra poi nuovamente nel territorio comunale di Serravalle fino all'abitato di Pontassio, da dove si immette nel Comune di Quarrata.

Lungo questo tratto, essenzialmente rettilineo, il fiume scorre tra argini con protezione interna in muratura generalmente in scadente stato di manutenzione; solo in alcuni tratti, comunque, il basamento murario risulta eroso o scalzato.

Recenti lavori negli argini nel tratto tra il Ponte di Cencino e la via Montalbano hanno conferito condizioni di sicurezza strutturale all'alveo, migliorandone la capacità di deflusso delle portate anche con tempi di ritorno elevati.

I fossi che confluiscono nella parte terminale del suo corso sono muniti di portelle che, chiudendosi in caso di piena del T. Stella, impediscono temporaneamente il regolare deflusso delle acque, creando locali problemi di rigurgiti, esondazione e fenomeni di ristagno delle acque (sbocco del Fosso dei Forti e fossi secondari).

Il nuovo raccordo infine tra il T. Stella e lo sbocco del Fosso di Castelnuovo-Cantagrillo presso la via Montalbano recentemente realizzato, ha notevolmente migliorato le condizioni di afflusso delle acque dell'area di Cantagrillo verso il T. Stella.

**TORRENTE NIEVOLE:** Prende origine a nord dell'abitato di Marliana; il corso fluviale ha un andamento N-S nei tratti iniziali e finali, mentre ha un andamento E-W nel tratto mediano a testimonianza di una prevedibile impostazione su lineazioni tettoniche.

Fino al laghetto al confine con il Comune di Montecatini Terme, il T. Nievole scorre nei suoi argini naturali mentre a valle si notano invece i primi radicali interventi fino al ponte della ferrovia per proteggere la zona abitata.

Sotto il ponte della ferrovia è visibile una traversa incisa nella parte centrale, al pari della base dei piloni del ponte, tanto che vi sono state piazzate delle piccole palancole per arginare i fenomeni erosivi.

Oltre il ponte della ferrovia, in prossimità della curva a gomito a destra, il T. Nievole scorre tra potenti argini in muratura; dopo dopo circa 20-40 m dalla curva l'argine destro si interrompe passando ad argini naturali, mentre quello sinistro prosegue verso sud per altri 140-150 m fino alla confluenza con un piccolo rio laterale, per poi diventare in terra fino al Ponte di Serravalle.

A partire dal ponte della Strada Provinciale Lucchese il T. Nievole inizia a scorrere all'interno di alti argini in terra con protezione interna in muratura nei tratti in curva; in una di queste zone (Molino Pieracci) circa 30 anni fa si verificò una rotta.

Negli ultimi anni il tratto di alveo a valle del Ponte della ferrovia è stato sottoposto a modellamenti della linea centrale di flusso con regolari manutenzioni delle sponde arginali.

FOSSO DEI FORTI: questo corso d'acqua del comprensorio Casalguidi - Cantagrillo mostra un andamento torrentizio in alveo inciso sino all'altezza del Cimitero, poco a valle del quale subisce un tombamento per sottopassare la S.P. Montalbano e la fascia urbanizzata adiacente ad essa, ritornando a cielo aperto in un stretto alveo cementato a pareti verticali nei pressi del centro commerciale Conad.

Da qui il tracciato, reso tortuoso per necessità urbanistiche, mostra un alveo a sezione trapezia, arginato e con sponde a tratti infestate da vegetazione.

Il suo tracciato presenta un importante tratto intubato all'altezza di via del Chiassetto e del nucleo rurale posto a nord della strada; da tale punto, con alveo trapezio ed arginato, il corso d'acqua si dirige con direzione NE verso il depuratore sul cui spigolo NW è posta la confluenza con il Fosso che proviene dall'area denominata Pratone e dove è anche posto un tratto di alveo che, verso nord, collega tale zona con il T. Stella tramite sbocco con portella.

Questo asse di smaltimento nel ricettore primario, intensamente invaso dalla vegetazione, entra prevedibilmente in funzione in caso di acque alte nel sistema di drenaggio dell'area attorno al depuratore in quanto mostra, da apprezzamenti visivi, quote di

fondo alveo più elevate rispetto a quelle del principale alveo del Fosso dei Forti; quest'ultimo, all'altezza dell'impianto comunale, devia verso Est, sottopassa viale Rinascita e, dopo brusca deviazione ad angolo retto verso Nord all'interno dei Vivai Benini, sfocia nel T. Stella con sbocco a portella a doppio battente, uno per la parte bassa di alveo e quello superiore per la totalità dell'altezza della sponda del T. Stella.

Il corso d'acqua descritto drena ad Ovest l'area di Cantagrillo sino al Rio di Cantagrillo (pensile a partire dalle piscine) ed alla S.P. n. 28 Cantagrillo-Biccimurri, mentre ad Est arriva a drenare le acque della frazione di Catavoli e dell'area urbana di Casalguidi sino all'altezza del tratto arginato e pensile del Fosso di Casale a valle del lungo tratto tombato che attraversa l'abitato.

FOSSO DI CASALE: è costituito dai due rami torrentizi del Fosso del Fao-Cavallacce e del Fosso di San Biagio che, tombati a partire dalla parte di monte dell'abitato di Casalguidi, confluiscono in un unico corso d'acqua indicativamente all'altezza della sede municipale.

Il corso d'acqua viene poi a giorno a valle dell'innesto del viale Europa sulla S.P. Montalbano, con alveo a sezione trapezia inciso nel terreno e pertanto con capacità di drenaggio delle acque provenienti dall'area urbanizzata orientale di Casalguidi. A valle della nuova area residenziale di Castel dei Toni, l'alveo risulta arginato e pensile scorrendo con direzione NE verso P. la Morte e Case Benini poco a valle delle quali confluisce nel Fosso di Morione a sua volta tributario del T. Stella in loc. Potassio.

L'area di drenaggio del Fosso di Casale si sviluppa pertanto in un prevalente contesto territoriale di versante comprendendo la parte sud-orientale dell'abitato di Casalguidi, mentre del territorio di pianura drena solamente il comparto compreso tra l'area industriale di Castel dei Toni (in parte), Cerbaia e parte dei terreni compresi tra C. Benini e il deposito di materiali edili posto a Sud.

TORRENTE MORIONE: Questo corso d'acqua prende origine dalle pendici del Monte Albano e scorre con andamento sinuoso verso Nord fino alla confluenza con il T. Stella al toponimo Pontassio, segnando il confine con il Comune di Quarrata.

Il Torrente da C. Fornaciai ha argini essenzialmente in terra, talvolta con protezione interna in muratura nei tratti in curva e nel tratto finale prima della confluenza con il T. Stella.

Nel complesso non sono stati rilevati nè problemi di dissesti arginali attuali nè fenomeni esondativi passati e l'alveo risulta discretamente sgombro da vegetazione; sono stati recentemente realizzati interventi poco a monte della sua confluenza con il T. Stella, mediante un consolidamento strutturale della sponda destra arginale del corso d'acqua.

FOSSO DI CASTELNUOVO: Scorre incassato in direzione SW-NE nella parte collinare del versante orientale del Monte Albano, poi, dopo un attraversamento con un ponte, inizia un'ampia curva a destra in direzione NW-SE, risultando arginato in terra e pensile sul lato sinistro.

Un nuovo gomito a sinistra porta il Fosso arginato verso NE alle ultime case dell'abitato di Cantagrillo; da qui il Fosso è incassato rispetto alle abitazioni circostanti e, con un gomito verso N, corre parallelo alla via di Montalbano, ora a cielo aperto, ora intubato, fino alla confluenza con il T. Stella a Ponte Stella recentemente ristrutturata e con alveo in muratura che facilita il deflusso delle acque in ingresso nel T. Stella.

A partire dalla prima curva è evidente l'arginatura dell'alveo in riva sinistra, con paramento in muratura, mentre in destra idrografica il letto torrentizio risulta ancora incassato rispetto al piano campagna, nonostante ci sia anche un argine di poco rilevato dal piano stesso.

A partire dal secondo gomito (alla confluenza con il Fosso Castel Biagini), il fosso risulta arginato in terra su entrambi i lati fino all'abitato di Cantagrillo dove nuovamente si incassa rispetto al piano campagna limitrofo.

FOSSO DELLA DOGAIA: prende origine in maniera concreta di corso d'acqua organizzato ad oriente della via di Montalbano, dove

alcuni fossi provenienti da Ovest si vanno a riunire tra i poderi Pierucciani e Bonacchi per proseguire in un fosso unico fino alla località Ponte alla Dogaia. Questo asse drena in maniera più o meno efficace le acque alla sinistra del T. Stella.

Da notare che in alcuni tratti nella parte orientale del sistema idrografico di Serravalle relativo al Fosso della Dogaia si sono registrati in passato fenomeni di difficoltà di deflusso legate ad ostruzioni degli alvei per la troppa vegetazione e l'eccessivo accumulo di sedimenti.

RIO DI VINACCIANO: prende origine a monte del paese di Vinacciano e scorre con un andamento approssimativamente E-W fino ad immettersi nel T. Stella in prossimità del Ponte di Cencino.

Il tratto collinare è incassato, mentre dal toponimo C. Bianca risulta arginato in terra e non ben pulito sino alla sua confluenza nel T. Stella; talora in questo tratto il corso d'acqua ha alluvionato in passato i terreni alla sua sinistra.

#### **6.2.) I condizionamenti delle Norme di Piano di Bacino del F. Arno**

Per parti significative di aree di pianura, specie nel comprensorio Cantagrillo-Casalguidi, sono attive le perimetrazioni della "Carta guida delle aree allagate redatta sulla base degli eventi alluvionali significativi (1966-1999)" di cui il Piano di Bacino del F. Arno (legge 18/5/89 n. 183) - Stralcio: "Rischio Idraulico", approvato con D.P.C.M. 5/11/99, con particolare riferimento alle aree interessate da inondazioni ricorrenti, eccezionali e durante gli eventi alluvionali degli anni '91-'92-'93. In tali zone vige la "norma 6" di Piano da considerarsi richiamata integralmente.

Sono inoltre presenti aree di tipo R.I.4, P.I.4 e B.I. (rispettivamente a rischio molto elevato, a pericolosità molto elevata ed aree su cui estendere i criteri di valutazione analoghi all'ambito "B" della D.C.R.T. 230/94) relative alla cartografia della "perimetrazione delle aree con pericolosità e

rischio idraulico elevato" di cui la Del. Comitato Istituzionale n. 139 del 29/11/99 di applicazione dei D.L. 180/98, L. 267/98, D.L. 132/99 e L. 226/99.

La "Carta delle Salvaguardie dell'Autorità di Bacino" riporta, in scala 1:25.000 così come prodotta dall'Ente estensore, le zonazioni areali per le quali valgono le norme prescrittive redatte per le aree a rischio, norme che si intendono integralmente richiamate.

Nel rispetto della Norma di Piano di Bacino che impone ai Comuni di redarre una "Carta delle Aree Allagate", è stato prodotto tale elaborato dall'insieme dei dati acquisibili su eventi accaduti in passato sul territorio comunale.

Occorre notare a tal proposito che quanto cartografato riguarda talora eventi occorsi su territori le cui morfologie risultano oggi modificate rispetto alle condizioni che avevano reso possibile il manifestarsi dei fenomeni di permanenza delle acque non smaltite dal sistema delle acque basse (principale causa di eventi alluvionali) e/o hanno riguardato eventi collegati a tratti di corsi d'acqua successivamente sottoposti ad interventi che ne hanno migliorato l'efficienza e le condizioni di sicurezza rispetto a quelle esistenti all'epoca degli eventi registrati.

In ogni caso è stata prodotta una carta di sintesi delle diverse segnalazioni di eventi alluvionali avvenuti nel passato, facendo ricorso alle documentazioni esistenti ed in particolare, relativamente al bacino del T. Nievole, alla ricerca approfondita eseguita dalla Geoplan nello studio sull'intero bacino idrografico il quale studio ha consentito il reperimento di informazioni sulle date degli eventi e sulle estensioni di essi; relativamente alla zona di Casalguidi-Cantagrillo, è stato invece potuto far conto sulla Carta della Esondabilità redatta nel 1991 a supporto dello S.U. Generale, oltre che su alcune informazioni ottenute dall'U.T. Comunale.

In questo contesto, se l'insieme degli eventi risulta sufficientemente documentato, permangono prevedibilmente alcune indeterminazioni sulle effettive estensioni delle superfici

interessate dalle acque tracimate dai corsi d'acqua, differenziandole dai terreni ove la presenza di acqua era invece collegata al mancato smaltimento e deflusso nei fossi e canali di acque basse, di cui era ovviamente impedito lo smaltimento nei ricettori primari di pianura con creazione di aree di ristagno.

Tale condizione di indeterminatezza comunque, non ha alterato la possibilità di redarre la conseguenziale "Carta di Pericolosità Idraulica" (paragrafo 6.4.) in quanto la distinzione tra allagamenti per acque basse non smaltite o per tracimazione o rotte di corsi d'acqua alte consente di attribuire un pedice caratterizzativo della tipologia di evento ad un territorio a cui il grado di pericolosità viene attribuito sulla base della entità dell'allagamento avvenuto e della esistenza o meno di protezioni da parte di opere idrauliche.

Nella cartografia prodotta sono stati evidenziati i seguenti fenomeni alluvionali registrati in passato:

COMPENSORIO NORD - T. Nievole e T. Stella a Masotti

- Aree allagate per rotte di argine del T. Nievole nel 1952
- Ristagni periodici per mancata efficienza della Gora del olino
- Area allagata per rotta di argine del Rio Bechini nel 1965
- Area allagata per fuoriuscita del Fosso Mignandola all'altezza del sottopasso viario
- Area con mancato smaltimento delle acque negli eventi alluvionali del 1991-92-93

COMPENSORIO SUD - T Stella a Casalguidi-Cantagrillo e affluenti  
in destra idrografica, Fosso della Dogaia

- Aree al cui interno in tempi diversi e per aree localizzate si sono avute segnalazioni di problemi idraulici nello smaltimento delle acque basse: in tali zone la permanenza delle acque di ristagno è risultata inferiore ai 2-3 gg per spessori minori di 50 cm.
- Aree interessate da ristagni di acque non smaltite dal sistema idrografico delle acque basse, ripetuti nel tempo: in alcune parti la permanenza delle acque di

ristagno è risultata superiore ai 2-3 gg con spessori anche superiori a 50 cm.

- Aree allagate per eventi di tracimazione o rotte dei corsi d'acqua antecedenti al 1990
- Aree allagate per eventi di tracimazione dei corsi d'acqua nel periodo 1991-92-93

### 6.3.) Gli Ambiti di applicazione delle norme della D.C.R.T. 12/00

La D.C.R.T. 12/00 e la D.C.R.T. 868/00 dettano provvedimenti sul rischio idraulico articolandoli in salvaguardie diversificate in funzione della tipologia di interventi e di iter autorizzativi di questi ultimi.

L'applicazione delle norme, nello specifico, trovano una loro ubicazione areale all'interno di ambiti definiti su base geometrica a lato dei corsi d'acqua compresi in apposito elenco, che per il Comune di Serravalle Pistoiese comprende:

Rio dell'Acqua Santa o di Castelnuovo	PT 1965	AB
Rio di Baco o di Forra di Baco	PT 1994	AB
Rio dei Bechini	PT 2008	AB
Torrente Bolognola	PT 2480	A
Forra di Cagnano	PT 759	A
Forra di Cerallio o di Carralto	PT 764	A
Forra della Ciliegia	PT 760	A
Rio il Fossone	PT 2131	A
Forra Fredda o di San Biagio	PT 765	A
Fosso di Groppoli o della Grillaia	PT 1282	A
Rio di Maggio	PT 2192	A
Rio del Mandrione	PT 2198	AB
Fosso della Mignandola	PT 766	A
Rio Molinaccio	PT 2215	A
Fosso di Monte Vetta	PT 1433	A
Rio di Morone	PT 2227	AB
Torrente Nievole	PT 2726	AB
Fosso Quadrelli e Gora di Dogaia	PT 2062	AB
Fosso della Ragnaia	PT 1588	A



Torrente Stella	PT 2868	AB
Rio Torcitoio	PT 2389	A
Rio di Vinacciano o Pantano Alto	PT 2412	AB

Di tali corsi d'acqua nella cartografia viene indicato il tracciato, così come risulta dall'applicazione alla realtà idrografica del territorio delle indicazioni contenute nelle cartografie in scala 1:25.000 allegate alla norma regionale.

Per quanto attiene le salvaguardie da adottarsi, queste in maniera diversificata per interventi soggetti a concessione edilizia, autorizzazione edilizia, autorizzazione all'esercizio di attività estrattive, Piani Attuativi, S.U. e Varianti, denunce di inizio attività, accordi di programma, ecc., agiscono sui seguenti tre ambiti:

**Ambito denominato "A1"**, definito "di assoluta protezione del corso d'acqua", che corrisponde agli alvei, alle golene, agli argini dei corsi d'acqua dell'elenco di cui sopra, nonché alle aree comprese nelle due fasce della larghezza di ml 10 adiacenti a tali corsi d'acqua, misurate a partire dal piede esterno dell'argine o, in mancanza, dal ciglio di sponda.

*All'interno dell'ambito definito "A1" i nuovi Strumenti Urbanistici non dovranno prevedere nuove edificazioni, manufatti di qualsiasi natura o trasformazioni morfologiche di aree pubbliche ad eccezione delle opere idrauliche, di attraversamento del corso d'acqua, degli interventi trasversali di captazione e restituzione delle acque, nonché degli adeguamenti di infrastrutture esistenti senza avanzamento verso il corso d'acqua, a condizione che si attuino le precauzioni necessarie per la riduzione del rischio idraulico, relativamente alla natura dell'intervento ed al contesto territoriale e si consenta comunque il miglioramento dell'accessibilità al corso d'acqua stesso.*

**Ambito denominato "A2"**, di "tutela del corso d'acqua e di possibile inondazione", da applicarsi ai corsi d'acqua di cui al

precedente elenco che hanno larghezza superiore a ml 10, misurata fra i piedi esterni degli argini oppure, ove mancanti, fra i cigli di sponda. Tale ambito corrisponde alle due fasce immediatamente esterne all'ambito "A1" che hanno ampiezza pari alla larghezza del corso d'acqua definita come sopra, con un massimo di ml 100.

*Le salvaguardie attinenti l'ambito A2 interessano interventi che comportino concessioni edilizie, autorizzazioni edilizie, denunce di inizio attività, autorizzazioni per attività estrattiva, approvazioni di opere pubbliche, accordi di programma e le conferenze ex art. 3 bis L. 441/87.*

**Ambito denominato "B"** comprende le aree "potenzialmente inondabili" in prossimità dei corsi d'acqua di cui all'elenco e che possono essere necessarie per gli eventuali interventi di regimazione idraulica tesi alla messa in sicurezza degli insediamenti. Tale ambito corrisponde alle aree a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a due metri sopra il piede esterno d'argine o, in mancanza, il ciglio di sponda.

Il limite esterno di tale ambito è determinato dai punti di incontro delle perpendicolari all'asse del corso d'acqua con il terreno alla quota altimetrica come sopra individuata e non potrà comunque superare la distanza di metri lineari 300 dal piede esterno dell'argine o dal ciglio di sponda.

*All'interno dell'ambito definito "B" le nuove previsioni degli Strumenti Urbanistici Generali relative alle zone C, D, F per attrezzature generali, esclusi i parchi, nonché le localizzazioni di nuove infrastrutture a rete o puntuali che comportino nuove costruzioni o trasformazioni morfologiche, oppure previsioni comunque volte a conseguire incrementi di superficie coperta superiore a 500 mq, devono essere conseguenti alla individuazione dell'esistenza delle seguenti condizioni:*

- *Si dimostri l'impossibilità di localizzare la previsione all'interno del tessuto urbano esistente anche tramite interventi di recupero urbanistico;*

- *Si dimostri la necessità in rapporto a esigenze di interesse pubblico, di localizzare comunque la previsione all'interno dell'ambito definito "B";*
- *Si effettui sul corso d'acqua interessato una specifica indagine idrologico-idraulica al fine di individuare l'eventuale presenza del rischio idraulico valutato sulla base della piena con tempo di ritorno duecentennale.*

*In presenza di rischio idraulico così definito dovranno essere individuati nello S.U. gli interventi di regimazione idraulica dimensionati sulla base della piena con tempo di ritorno duecentennale e le aree da destinare alla localizzazione degli stessi per preservare le nuove previsioni e i centri abitati vicini.*

*Gli interventi di regimazione idraulica non dovranno aggravare le condizioni di rischio a valle degli insediamenti da proteggere.*

*Nel caso in cui il corso d'acqua interessato sia all'interno di comprensori di bonifica o sia ricettore di acque provenienti da tali comprensori, gli interventi di regimazione idraulica dovranno essere correlati all'assetto idraulico degli stessi.*

Nella "Carta degli Ambiti Geometrici di Rispetto Fluviale" sono state riportate le ampiezze dell'ambito "B" così come prescritto dalla norma, mentre non ha trovato rappresentazione il limite dell'ambito A1 (10 m) per incompatibilità di scala.

La sua individuazione planimetrica e conseguente rispetto, al pari dell'ambito A2, è demandato ai singoli utilizzatori nelle diverse sedi progettuali.

#### **6.4.) Definizione delle caratteristiche di pericolosità del territorio**

Il territorio studiato è stato analizzato sotto il profilo della suscettibilità all'alluvionamento dei terreni per ristagni ed esondazioni, tramite l'analisi dei dati storici e la raccolta di notizie dai Tecnici Comunali e dagli abitanti del luogo,

attribuendo valori di classe di pericolosità idraulica ai sensi delle norme attualmente vigenti nel settore.

Queste sono costituite dalle già citate D.C.R.T. 94/85, D.C.R.T. 12/00, dalla D.G.R.T. 868/00 ed in particolare dalle misure di salvaguardia del P.I.T. (art. 80), le quali individuano nel dettaglio i metodi valutativi con cui attribuire il grado di pericolosità idraulica al territorio suddividendolo nelle seguenti quattro classi:

- Pericolosità irrilevante (Classe 1);
- Pericolosità bassa (Classe 2);
- Pericolosità media (Classe 3);
- Pericolosità elevata (Classe 4).

Relativamente alle aree a pericolosità elevata 4, allo strumento Urbanistico che ne intende promuovere l'uso in una sua qualche forma deve essere allegato uno studio idrologico-idraulico che definisca con i normali metodi dell'idrologia il livello di rischio delle aree, costituendo elemento di base per la classificazione di fattibilità degli interventi.

Per le aree ove sia riconosciuta una propensione all'inondazione con tempi di ritorno compresi tra 0 e 20 anni, lo S.U. non potrà consentire previsioni edificatorie salvo che per infrastrutture a rete non diversamente localizzabili (mitigando comunque il grado di rischio idraulico a livelli compatibili con le caratteristiche dell'infrastruttura).

Per le aree invece ove risulta una potenzialità all'inondazione per tempi di ritorno superiori a 20 anni, dovranno essere previsti interventi di messa in sicurezza con raggiungimento di un livello di rischio di inondazione per piene con tempo di ritorno superiore a 100 anni, senza alterare negativamente il grado di rischio delle aree adiacenti.

Sulla scorta di tutti i dati noti contenuti nelle già citate fonti, confrontati ed omogeneizzati tra di loro, è stata effettuata una analisi comparativa con le realtà morfologiche attuali dei terreni, che per ampie porzioni di areali urbanizzati mostrano quote dei terreni rialzate rispetto alle condizioni originali agricole (alle quali erano storicamente

attribuite le zonazioni di avvenute esondazioni dai fossi di acque basse o per ristagno), giungendo a proporre una zonazione delle condizioni di pericolosità idraulica territoriale aggiornata ed adeguata alle condizioni attuali dei terreni, oltre che rispettosa del bagaglio conoscitivo storico del funzionamento del sistema idrografico territoriale e delle problematiche ad esso connesse.

Per quanto attiene la metodica valutativa della pericolosità idraulica, alla luce della recente adozione del P.T.C. provinciale che indica una metodologia applicativa dei criteri di attribuzione delle classi di pericolosità idraulica della D.C.R.T. 12/00, è stata elaborata una zonazione di pericolosità idraulica elaborando una metodologia in sintonia con la proposta del P.T.C. e che tenesse conto anche di quanto contenuto nella D.R.T. 94/85 ancora valida per i temi idraulici.

In particolare quanto proposto scinde concettualmente l'attribuzione del grado di pericolosità distinguendo tra:

- *problematiche relative alle acque alte ed ai corsi d'acqua strutturati;*
- *problematiche relative allo smaltimento delle acque basse ed al reticolo idrografico minore.*

Nel primo caso viene fatto riferimento alle prescrizioni della D.C.R.T. 12/00 per la definizione delle condizioni di pericolosità idraulica (collegata al presentarsi di certe condizioni geometrico-morfologiche e di tipologia di protezione idraulica nei confronti del territorio), mentre nel caso delle acque di ristagno per mancata efficienza del deflusso del sistema idrografico minore, viene preso a riferimento il contenuto della D.R.T. 94/85 per distinguere le condizioni di pericolosità in rapporto alla gravità degli eventi e cioè alla ripetitività degli alluvionamenti segnalati ed alla entità degli spessori di acqua non smaltita che si formano per ristagno sui terreni.

Nel dettaglio le classi di pericolosità attribuite al territorio sono le seguenti:

**CLASSE DI PERICOLOSITA' IRRILEVANTE (1)**

Viene applicata alle aree collinari e montane in situazioni favorevoli di alto morfologico e per le quali non vi sono notizie di eventi critici

**CLASSE DI PERICOLOSITA' BASSA (2)**

Si tratta di aree di fondovalle in situazioni di alto morfologico rispetto alla pianura alluvionale adiacente e prive di notizie storiche di precedenti inondazioni.

**CLASSE DI PERICOLOSITA' MEDIA (3)**

Sono aree di fondovalle con morfologia sfavorevole in cui le seguenti condizioni le distinguono in tre diverse sottoclassi

- aree di fondovalle con morfologia sfavorevole, con o senza protezione da opere idrauliche, in assenza di notizie storiche di inondazioni (3)
- aree di fondovalle con morfologia sfavorevole, con protezione da opere idrauliche, in presenza di notizie storiche di inondazioni per rotte o sormonto di argine (3e)
- aree di fondovalle con morfologia sfavorevole in presenza di problemi idraulici legati allo smaltimento delle acque superficiali di modesta entità (2-3 gg di permanenza con lame d'acqua inferiori ai 50 cm) diffusamente distribuiti sul territorio (3r).

Rientrerebbero in questa classe di pericolosità anche le aree in condizioni di alto morfologico in cui si fossero manifestati nel passato eventi alluvionali, condizione questa non verificatasi nel territorio comunale.

**CLASSE DI PERICOLOSITA' ELEVATA (4)**

Sono aree di fondovalle con morfologia sfavorevole, per le quali ricorrono le seguenti condizioni che le distinguono in due sottoclassi

- aree di fondovalle con morfologia sfavorevole, non protette da opere idrauliche, in presenza di notizie storiche di inondazioni per tracimazioni dagli alvei **(4e)**
- aree di fondovalle con morfologia sfavorevole soggette a frequenti e talora importanti inondazioni legate allo smaltimento del sistema idrografico minore e dei corsi di acque basse (più di 2-3 gg di permanenza con lame d'acqua superiori a 50 cm) **(4r)**.

L'attribuzione della classe di Pericolosità è stata effettuata prendendo come riferimento di base la Carta delle Aree Allagate redatta in questa sede, ed assumendo che la "presenza di protezione idraulica" al territorio citata nella norma regionale ed utilizzata per distinguere le classi di pericolosità, è costituita dall'esistenza di arginature ai corsi d'acqua classificati.

Nel caso delle aree del Redolone e della zona industriale lungo il T. Nievole il rialzamento dell'intero comparto urbanizzato e la creazione di un sistema di smaltimento fognario hanno profondamente mutato le condizioni territoriali attuali rispetto a quelle in cui si erano manifestati gli eventi alluvionali rappresentati nella relativa Carta Storica; in tali casi la attribuzione della Classe della Pericolosità ha subito una fase interpretativa rispetto alla pedissequa applicazione del metodo descritto, considerando la nuova configurazione morfologica dei terreni che li pone in condizioni di sicurezza idraulica assimilabile alla classe di pericolosità 3.

#### **6.5.) Le prescrizioni per le aree a pericolosità idraulica**

In questa sede si intendono integralmente richiamate le prescrizioni e salvaguardie indicate nelle D.R.T. 94/85 e D.R.T. 12/00 relativamente all'uso edificatorio e di altra natura che coinvolga i terreni in una qualche misura coinvolti in problematiche idrauliche.

Relativamente alle prescrizioni integrative di quanto contenuto nella D.R.T. 94/85 e D.R.T. 12/00, si richiama la necessità che in sede di R.U. (il primo dei quali attuerà le condizioni contenute al comma 4 art. 65 del P.I.T.) venga verificata la piena utilizzabilità dei terreni contrassegnati dalla classe 3e, 3r, 4e e 4r con appositi e specifici studi idrologico-idraulici per i seguenti comparti:

- Nievole a monte FF.SS.;
- Nievole-Mignandola;
- Nievole-Ponte di Serravalle;
- Nievole-Bechini;
- Stella-Masotti ovest;
- Stella-Masotti Est;
- Fosso Vinacciano;
- Fosso Castelnuovo-Cantagrillo;
- Fosso dei Forti;
- Rio di Casale;
- Rio Morione;
- Fosso Dogaia.

In tali sedi verranno analizzate le specifiche condizioni idrologico-idrauliche delle zone, redigendo specifiche normative in funzione delle documentate condizioni di rischio idraulico dei corsi d'acqua esaminati mediante verifiche idrologico-idrauliche, che tengano conto anche dei fenomeni di ristagno, nella loro interezza e complessivo coinvolgimento territoriale, e promuovendo progettazioni di interventi di messa in sicurezza idraulica del territorio.

Come già trattato nella Relazione Geologica a supporto del Piano Strutturale, per i comparti Fosso Castelnuovo-Cantagrillo, Fosso dei Forti, Fosso di Casale, sono già stati effettuati studi e progettazioni preliminari per la bonifica territoriale, oltre che essere già in fase progettuale avanzata un primo intervento con cassa di espansione in loc. Pratone.



All'interno delle aree 3, 3e, 3r, 4e, 4r, il Regolamento Urbanistico dovrà perseguire strategie ed indirizzi di gestione della rete idraulica secondaria finalizzata al recupero ed aumento della sua capacità di accumulo; infatti una parte rilevante dei compiti che deve svolgere il reticolo idraulico-agrario è quello di contenere e accumulare volumi consistenti di acque prima dell'immissione diretta nei collettori principali. Il Regolamento Urbanistico dovrà pertanto prevedere norme ed incentivi che attuino tali indicazioni; i progetti di urbanizzazione, i progetti di infrastrutture, i piani di miglioramento agricolo dovranno attenersi alle seguenti prescrizioni:

- non deve essere rialzata la quota di fondo dei fossi anche costituenti la rete agraria campestre;
- non devono essere eliminati canali o fosse o, se il caso, compensati con altri di analoga o maggiore capacità di invaso;
- devono essere evitati restringimenti di sezione in corrispondenza di attraversamenti, incentivandone invece l'ampliamento ed il miglioramento delle condizioni di flusso;
- deve essere ampliata la sezione di deflusso nei tratti critici e/o morfologicamente non coerenti con le necessità idrografiche dell'area;
- nel caso di interventi insediativi rilevanti il progetto delle opere di urbanizzazione deve comprendere anche la rete di smaltimento delle acque superficiali e garantire che non siano aggravate le condizioni idrauliche del reticolo a valle; nel caso in cui i collettori a valle non siano in condizione di poter recepire incrementi di portata il progetto di urbanizzazione deve contenere anche la previsione delle opere di mitigazione degli effetti.

In attesa che il R.U. affronti nello specifico l'azione di bonifica territoriale e la definizione dei condizionamenti e vincoli all'azione urbanistica, si ritiene di poter agire sulle zone in una qualche misura coinvolte in problematiche idrauliche secondo la seguente graduale azione di condizionamento ed

attenzione riferita agli interventi diretti, rimandando alle specifiche norme contenute nelle leggi regionali sul rischio idraulico ed a quelle del Piano di Bacino, le salvaguardie per gli interventi con S.U. resi possibili dal Piano:

aree 3e e 3r: gli interventi sul patrimonio edilizio esistente e per nuove realizzazioni occorre che:

- a: salvaguardino il sistema idrografico minore integrandovisi in modo da potenziarne e migliorare l'efficienza (fossati perimetrali, sottopassi di dimensioni adeguate, ecc.)
- b: non prevedano volumi interrati o seminterrati
- c: rialzino il piano calpestio dei fabbricati e delle strutture di servizio di nuova realizzazione a quote in sicurezza idraulica
- d: nel caso di interventi insediativi rilevanti il progetto delle opere di urbanizzazione deve comprendere anche la rete di smaltimento delle acque superficiali e garantire anche che non siano aggravate le condizioni idrauliche del reticolo a valle; nel caso in cui i collettori a valle non siano in condizione di poter recepire incrementi di portata il progetto di urbanizzazione deve contenere anche la previsione delle opere di mitigazione degli effetti;

aree 4e/4r: sono ammessi solo interventi sul patrimonio edilizio esistente che non concorrano all'aumento del rischio e che non modifichino la forma in pianta dei fabbricati se non per interventi funzionali alla miglior fruizione delle strutture esistenti (servizi igienici, impianti, ecc.).

In tali casi occorrerà predisporre accorgimenti coerenti con la entità di intervento e commisurati alle concrete possibilità offerte dalla dislocazione delle strutture, per ridurre quanto possibile la suscettibilità del bene immobile a risentire di problemi di alluvionamento, evitando restringimenti di sezione di alvei e fossi in corrispondenza di attraversamenti, migliorando le condizioni di smaltimento delle acque meteoriche al contorno ed ampliando le sezioni di deflusso all'intorno dell'intervento per contribuire alla sua protezione.

Le infrastrutture a rete non diversamente localizzabili, saranno ammesse a condizione che si attuino tutte le precauzioni necessarie per la riduzione del rischio a livelli compatibili con le caratteristiche dell'infrastruttura, senza aggravare le condizioni di rischio nelle aree circostanti l'intervento.

#### **6.6. La proposta in prospettiva degli interventi di riduzione del rischio idraulico**

Rimandando alle sedi pianificatorie e di studio successive all'attuale momento di stesura di P.S. la definizione dei dettagli, in questa sede e nella relativa carta sono stati indicati quelli che potranno essere gli obiettivi in prospettiva dei possibili interventi di riduzione del rischio idraulico che, oltre alla concreta mitigazione della pericolosità idraulica dei terreni, potranno deperimetrarli dalle condizioni di salvaguardia e prescrittive attualmente agenti su di essi.

In particolare nella carta vengono indicati gli areali per i quali il R.U. o i successivi momenti di pianificazione urbanistica potranno documentare il superamento dei condizionamenti imposti dall'ambito "B" (sia relativo alla D.R.T. 12/00 che alle zone B.I. della D.C.I. 139/99), oppure la riduzione delle condizioni di pericolosità idraulica così come individuate in questa sede sulla base delle norme della D.R.T. 12/00, D.R.T. 94/85 e criteri del P.T.C..

La legenda della Carta della Proposta degli Interventi di Riduzione del Rischio Idraulico dettaglia area per area i presupposti di calcolistica idraulica e/o di interventi proponibili per ottenere la mitigazione delle problematiche idrauliche ed il superamento dei vincoli esistenti.

##### **6.6.1.) Il Piano di Bonifica Idraulico del comprensorio di Casalguidi - Cantagrillo**

Mediante l'analisi dei regimi idrologico-idraulici dei corsi d'acqua affluenti del T. Stella che solcano il territorio di Casalguidi - Cantagrillo e delle ricostruzioni delle tipologie ed entità delle problematiche idrauliche che interessano le zone a rischio, è stato impostato uno schema di Piano di Bonifica per

la messa in sicurezza degli ambiti areali di più diretto interesse per i motivi urbanistici, ove sono state riconosciute condizioni di pericolosità elevata e condizionamenti dovuti all'esistenza degli ambiti "B" dei corsi d'acqua classificati. Gli interventi proposti e dimensionati preliminarmente sotto il profilo idrologico-idraulico sono contenuti nei seguenti lavori cui si rimanda per i dettagli delle valutazioni e verifiche, oltre che per i particolari delle opere previste di bonifica:

- Progetto preliminare degli interventi per la riduzione del rischio idraulico del comparto tra il Fosso di Castelnuovo ed il Fosso di Cantagrillo (G.T.I., 1999)
- Progetto preliminare degli interventi di riassetto idraulico del Fosso di Casale e del Fosso dei Forti (Territorio e Ambiente, 2002).

Tali progettazioni fanno parte integrante degli strumenti conoscitivi dell'attuale Piano Strutturale e si pongono quale obiettivo la mitigazione delle condizioni di pericolosità idraulica rilevata e la conseguente possibilità di uso in sicurezza del territorio coinvolto, operando in modo da migliorare le condizioni idrauliche generali del sistema dei deflussi esistente e pertanto rappresentando importante momento per la bonifica idraulica di una parte molto importante di territorio comunale in quanto sede di un tessuto urbanizzato da salvaguardare e completare in alcune sue frange di raccordo tra i comparti edificati.

In sede di R.U. lo sviluppo progettuale-valutativo dello schema di Piano di Bonifica consentirà di considerare espletate le prescrizioni della D.C.R.T. 12/00 attinente la sostenibilità di interventi urbanistici in aree a rischio idraulico elevato (pericolosità 4) ed in ambito "B" fluviale, condizioni che pertanto verranno a decadere nei confronti delle aree vincolate.

Gli interventi proposti sono stati ideati nel rispetto delle seguenti linee guida:

- *non ampliare in maniera sistematica e diffusa le sezioni degli alvei arginali spostando i rilevati o innalzandone i colmi;*

- *operare nella migliore definizione delle potenzialità di deflusso delle sezioni esistenti mediante operazioni di manutenzione ordinarie, riprofilature di irregolarità morfologiche, miglioramento delle geometrie di deflusso, ecc.;*
- *intervenire con sistemi di laminazione delle onde di picco con casse di espansione controllata delle acque nei tratti medio-bassi dei corsi d'acqua e di decapitazione della punta massima di piena, con opere in numero e disposizione tali da produrre compatibilità idraulica con tempi di ritorno di 200 anni per gli alvei interessati;*
- *ridurre globalmente la portata massima ed i volumi di acque in arrivo nel collettore primario idrografico costituito dal T. Stella, nell'ottica di visione regionale di regimazione idraulica del Piano di Bacino del F. Arno.*

Quanto previsto nei singoli progetti potrà essere integrato e subirà miglioramenti negli effetti di regimazione idraulica prodotti, da interventi di tipo silvo-forestali e di riassetto dei tratti collinari e montani dei corsi d'acqua che potessero essere messi in cantiere dal competente Consorzio di Bonifica dell'Ombrone P.se.

La realizzazione e/o recupero di briglie, di sistemi di protezioni spondali con opere di ingegneria naturalistica, la manutenzione delle aree boscate limitrofe, il riassetto forestale e la cura delle aree agricole afferenti, ecc., potranno infatti rappresentare interventi che determineranno l'allungamento dei tempi di corrivazione dei corsi d'acqua e la miglior modulazione del ruscellamento e di creazione dei deflussi negli alvei ricettori, tutti fattori che determineranno una minor violenza delle onde di piena in transito nei tratti mediani ed inferiori urbanizzati dei corsi d'acqua lungo cui sono incentrati gli interventi proposti in questa sede.

Quanto eseguito può pertanto essere visto ed utilizzato come base per coordinare i vari interventi possibili da parte degli Enti gestori ed operatori sui corsi d'acqua, costituendo uno schema per integrare le diverse azioni sul territorio

finalizzandole in modo organico alla messa in sicurezza delle  
aree a rischio.

## 7.) CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

E' stata redatta la Carta della Pericolosità Geomorfologica di tutto il territorio comunale, elaborandola dai rilievi e valutazioni di tipo geomorfologico effettuati ai sensi della D.C.R.T. 94/85 e codificate nella Carta Geolitologica e nella Carta Geomorfologica.

La sintesi effettuata ha articolato la zonazione per le aree di pianura e di collina seguendo il seguente schema, rispettoso dei criteri contenuti nella D.R.T. 94/85 per la stima del grado di pericolosità dei terreni.

**CLASSE 4 : PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA ELEVATA**

*Aree instabili per frana, zone di antiche frane quiescenti o paleofrane, aree detritiche potenzialmente franose con localizzati processi di attivazione di instabilità, aree sottoposte ad erosione fluviale laterale di sponda.*

**CLASSE 3: PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA MEDIA**

*Aree collinari prive di processi attivi di dinamica di versante ma in cui non possono accertarsi, per assenza di conoscenze geognostico-geotecniche, condizioni di sicura stabilità e per le quali, eventuali evoluzioni negative dei fattori di stabilità territoriali, potrebbero innescare fenomeni di dissesto, aree di discarica.*

**CLASSE 2: PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA BASSA**

*Aree stabili di fondovalle o di spianata morfologica a modesta energia di rilievo, aree della pianura alluvionale.*

Non è stato possibile attribuire ad alcuna parte di territorio comunale esaminato e classificato il grado di pericolosità irrilevante (Classe 1) in quanto con tale condizione vengono classificate le zone di sicura stabilità le cui caratteristiche geologiche, morfologiche ed idrologiche sono tali da consentire di definire pressochè nullo il rischio che possano essere investite da fenomeni destabilizzanti di una qualche natura. Nell'ambito del territorio esaminato non è stato possibile individuare aree che potessero essere definibili in senso assoluto scevre da rischio, in quanto in presenza di territorio

classificato sismico, ed anche perchè simile definizione non può prescindere da una approfondita conoscenza geotecnica del sottosuolo ricavabile da indagini geognostiche appositamente effettuate.

Relativamente alle zone di pianura, l'eventuale attribuzione di gradi di pericolosità superiori alla classe 2 "standard" per tali contesti territoriali, è funzione della costituzione del sottosuolo e della eventuale presenza di processi e condizioni dei terreni (subsidenza, liquefazione, sprofondamenti per crollo di cavità sotterranee, ecc.) per i quali risulterebbe necessario eseguire accertamenti ed approfondimenti geognostici non limitati alle strette pertinenze dei singoli interventi edilizi futuri (applicazione classica del D.M. 11/03/88 per la Pericolosità 2) bensì operare indagini su area vasta così come previsto per le aree a pericolosità 3.

Le conoscenze ad oggi acquisibili da esperienze di studi geognostici eseguiti in più punti del territorio non hanno mai evidenziato caratteristiche dei terreni tali da far temere la presenza di simili condizioni di rischio territoriale, ma solamente talora la presenza di spessori di sedimenti alluvionali fini poco consolidati e compressibili, condizione usualmente presente nelle parti di bassa pianura di Pistoia-Prato, affrontabili caso per caso in fase di applicazione del D.M. 11/03/88 ai singoli interventi edilizi.

Sotto il profilo delle condizioni di pericolosità geomorfologica, è stato assunto il principio di attribuire il grado di pericolosità geomorfologica bassa (2) alle aree di fondovalle e di pianura ove le condizioni di pericolosità sono legate esclusivamente al rischio idraulico ed alla costituzione stratigrafico-geotecnica del sottosuolo, ed alle aree di versante in cui la tipologia di substrato geologico esistente, la bassa acclività e l'assenza di manifestazioni che potessero indurre a considerare esistenti potenziali processi di evoluzione di versante, individuavano condizioni territoriali analoghe a quelle del territorio di pianura, di per sè esente da processi di dinamica geomorfologica.



Si tratta prevalentemente di dorsali o di blandi pendii convessi, ove la forma morfologica lascia presumere la presenza di roccia in posto a scarsa profondità, talora affiorante o mascherata da uno spessore di materiale di alterazione, ed in cui la modesta pendenza non ne lascia prevedere la predisposizione al dissesto.

Per la gran parte del territorio di versante invece sono stati attribuiti gradi di pericolosità geomorfologica 3 e 4, intendendo con tale attribuzione l'esistenza della necessità diffusa di un esame geologico del rapporto tra gli eventuali interventi ed il territorio, non limitandosi al solo punto di imposta dell'opera, ma valutando nel complesso il territorio di influenza dell'intervento.

In particolare sono state distinte aree a pericolosità geomorfologica elevata (4) quelle in cui l'instabilità attiva o quiescente è conclamata e per le quali la esecuzione di indagini geognostiche e di interventi di bonifica appaiono operazioni necessarie non solo per eventualmente consentirne l'utilizzazione edilizia futura, ma anche per riconferire condizioni di sicurezza alle attuali destinazioni, infrastrutture ed edifici esistenti.

In assenza di specifiche conoscenze geognostiche e geotecniche sui singoli ammassi e/o areali geomorfologicamente individuati a potenziale franosità nella Carta Geomorfologica (detriti potenzialmente franosi, aree suscettibili di imbibizione e dissesto in territori argillitici, ecc.) è stato cautelativamente attribuito il grado di pericolosità elevato (4) anche a tali contesti territoriali ove in realtà non si è ancora conclamata l'instabilità e l'attivazione del dissesto temuto.

In grado di pericolosità geomorfologica media (3) sono state inserite tutte quelle aree in cui, pur non essendo attualmente presenti fenomeni attivi, le condizioni geomorfologiche ed idrogeologiche rilevabili sono tali da non poter escludere che il terreno sia potenzialmente franoso,

Sono state inserite in questa classe di pericolosità le coltri detritiche e le zone ove, pur essendo prevedibilmente presente il substrato arenaceo o di altra natura a modesta profondità,

non si può escludere che la porzione superficiale alterata e fratturata di quest'ultimo possa subire dissesti a causa della esistenza di uno o più fattori destabilizzanti costituiti dalla regolamentazione idraulica, infiltrazioni, interventi di scavo e riporto, ecc..

In tutti questi casi, gli studi geologici a supporto degli interventi avranno la necessità di valutare le condizioni del territorio al contorno, e saranno preferenzialmente condotte con la necessità di avvalersi di indagini geognostiche per esprimere valutazioni di positiva fattibilità delle opere previste.

#### **7.1.) Le prescrizioni per le aree a pericolosità geomorfologica**

La "Carta della Pericolosità Geomorfologica" costituisce la sintesi valutativa delle caratteristiche dei territori sia di pianura che collinari comunali, sotto il profilo della diversa problematicità dei fenomeni geomorfologici e di dinamica evolutiva di versante che li interessano.

In attesa che in sede di R.U. venga definita la FATTIBILITA' delle previsioni urbanistiche e la individuazione della disciplina specifica per la redazione degli studi geologico-geotecnici a supporto degli interventi, si ritiene necessario condizionare l'uso dei terreni sottoposti a pericolosità geomorfologica secondo quanto segue:

*La realizzazione di interventi nelle aree a pericolosità "4" sarà condizionata alla loro messa in sicurezza secondo i criteri della (D.C.R.T. 94/85) ed alla stabilizzazione dei terreni e delle problematiche geomorfologiche rilevate. Ove reso possibile dalle estensioni delle proprietà dovranno essere privilegiate scelte alternative all'uso delle aree 4 per realizzazioni edilizie: in ogni caso andrà elaborato un progetto di consolidamento e bonifica che tenga conto degli smaltimenti idrografici collegati all'uso dei terreni e non potranno essere omesse una approfondita indagine geognostica e le verifiche geotecniche di*

stabilità del terreno e della pendice coinvolta direttamente ed indirettamente nell'intervento.

La realizzazione di opere nelle aree a pericolosità "3" dovrà valutare con rilievi di superficie ed indagini geognostiche il rapporto tra gli interventi e l'assetto territoriale del versante, con l'ottica di garantire una corretta compatibilità con le condizioni di stabilità dell'area di influenza dell'intervento in progetto.

In qualche caso ed in stretto rapporto alla modesta entità e semplicità tipologica di intervento ed alla natura geologicamente stabile che sarà stata accertata dai rilievi di superficie dei luoghi, lo studio geologico potrà anche non comportare la necessità di effettuare indagini geognostiche specifiche, ma dovrà comunque prevedere un sistema di smaltimento idrografico delle acque piovane dall'area ed un assetto morfologico stabile al terreno nelle nuove condizioni.

Per le aree inserite nelle altre classi di pericolosità valgono le norme espresse dalla D.C.R.T. 94/85.

## 8.) CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Serravalle P.se, è stato redatto il Supporto Geologico al Piano Strutturale Comunale condotto sull'intera superficie del territorio mediante rilievi, raccolta di dati, misurazioni e verifiche tecniche specifiche, e sono state affrontate le tematiche territoriali attinenti l'assetto geologico, geomorfologico, idrogeologico ed idrografico-idraulico sia nell'ottica di costituire una prima e complessiva caratterizzazione di riferimento e di base per eventuali sviluppi di approfondimenti specifici che dovessero essere intrapresi nell'ambito comunale, sia sotto il profilo di costituire il presupposto di indirizzo nello sviluppo dell'azione urbanistica e di gestione della risorsa territoriale.

Quanto effettuato ha seguito i riferimenti normativi nazionali e regionali attualmente vigenti nel settore della pianificazione urbanistica con riferimento agli aspetti territoriali esaminati; nello sviluppo della azione di studio è peraltro stato tenuto conto, raccordandovisi in modo organico, degli strumenti conoscitivi e valutativi attinenti il P.T.C. provinciale e le cartografie del P.I.T. regionale, talora acquisendo da essi utili dati che sono venuti a far parte integrante di quanto redatto a scala del Piano Strutturale comunale, talora confrontandosi con essi e, seguendone gli indirizzi, sviluppando rilievi, analisi e verifiche in approfondimento e dettaglio per giungere ad una caratterizzazione territoriale ritenuta adeguata agli scopi pianificatori.

Nello sviluppo dell'analisi territoriale relativa alle condizioni di pericolosità per motivi idraulici e di stabilità geomorfologica, è stato tenuto conto delle documentazioni e normative redatte dall'Autorità di Bacino del F.Arno sia in essere (Piano stralcio sul rischio idraulico e salvaguardie per le zone a pericolosità elevata) che in divenire (P.A.I. in bozza).

Nella redazione e sviluppo dell'analisi sulle condizioni di rischio idraulico afferente i corsi d'acqua che solcano il territorio comunale è stato tenuto conto dei risultati di alcuni

studi e progettazioni di particolare rilevanza comprensoriale redatti per conto della stessa Amministrazione Comunale e dell'Autorità di Bacino - Province di PT e PO - Reg. Toscana, ed in particolare:

- Progettazione preliminare degli interventi di riduzione del rischio idraulico nei bacini idrografici del T. Ombrone e T. Bisenzio (Hydea, 2001).
- Progetto preliminare degli interventi per la riduzione del rischio idraulico del comparto tra il Fosso di Castelnuovo ed il Fosso di Cantagrillo (G.T.I., 1999).
- Progetto preliminare degli interventi di riassetto idraulico del Fosso di Casale e del Fosso dei Forti (Territorio e Ambiente s.r.l., 2002).

Queste due ultime progettazioni in particolare hanno quale obiettivo la riduzione delle condizioni di pericolosità idraulica rilevate e la conseguente messa in sicurezza del territorio coinvolto, operando in modo da migliorare le condizioni idrauliche generali del sistema dei deflussi esistente e pertanto rappresentando significativo momento per la bonifica idraulica di una parte molto importante di territorio comunale in quanto sede di un tessuto urbanizzato da salvaguardare e completare in alcune sue frange di raccordo tra i comparti già edificati.

Il quadro di sintesi delle problematiche territoriali è stato effettuato redigendo le Carte della Pericolosità (Geomorfologica ed Idraulica) per l'intero territorio comunale, oltre che redigendo la Carta della Proposta di Riduzione del Rischio Idraulico, primo momento di una azione, da svilupparsi in sede di R.U. e/o in successivi momenti pianificatori, finalizzata a rendere sicuri ed utilizzabili alcune aree di pianura del Comparto Casalguidi-Cantagrillo attualmente sottoposte a pesanti vincoli legati al rischio idraulico (ambiti B fluviali e Pericolosità 4).

Borgo a Buggiano, settembre 2002