



Provincia di Pistoia
COMUNE DI QUARRATA

Piano Regolatore Generale
PIANO STRUTTURALE

Il Sindaco
Stefano Marini
L'Assessore all'Urbanistica
Marcello Bracali

H – Analisi della situazione
idrologico-idraulica
e vincolistica vigente

Gruppo di progettazione

Prof. Arch. Giuseppe Cinà, progettista incaricato

Ufficio del Piano
Arch. Nicola Giuntoli, Geom. Piero Bracali

**RISCHIO IDRAULICO:
RELAZIONE
DI SINTESI**

Consulenti

Dott. Ing. Gianfranco Biagini, Dott. Geol. Gaddo Mannori
Studi idraulici

Dott. Geol. Ferruccio Capecchi, Dott. Geol. Gaddo Mannori
Studi geologico-ambientali

Arch. Pierfrancesco Ghelardini
Evoluzione storica degli insediamenti

Arch. Giuliano Giovannelli
Stato di attuazione del vigente P.R.G.

Dott. Agr. Elisabetta Norci
Aspetti agricoli e ambientali del territorio rurale

Dott. Luciano Pallini
Prospettive dell'economia

Prof. Ing. Giuseppe Trombino
Inquadramenti normativi

Il Segretario generale
Dott. Nicola Soreca
Il Garante per l'informazione
M. Teresa Giacomelli



COMUNE DI QUARRATA
(Provincia Di Pistoia)

***ANALISI DELLA SITUAZIONE IDROLOGICO-
IDRAULICA E VINCOLISTICA VIGENTE***

***RISCHIO IDRAULICO:
RELAZIONE DI SINTESI***

Dicembre 2001

dott.ing. Gianfranco Biagini

Indice

1- La configurazione idraulica del territorio comunale	
pag. 1	
1.1 - Inquadramento morfologico	pag. 1
1.2 – Inquadramento idraulico	pag. 1
1.3 – Inquadramento idraulico-amministrativo	pag. 4
2 – Idraulica e Rischio idraulico	pag. 5
3 – Elementi di Idraulica generale del territorio comunale (IG)	pag. 8
3.1 – IG - Piovosità e Pluviometria	pag. 8
3.2 - IG – Portate	pag. 11
3.3 - IG – Serie storiche	pag. 14
4 - Il Quadro istituzionale	pag. 18
5 - Elementi di perimetrazione del rischio idraulico.	pag. 26
6 - Proiezione di risultati: considerazioni e proposte	pag. 28
“Luoghi” visitati	pag. 38

COMUNE DI QUARRATA
(Provincia Di Pistoia)

*ANALISI DELLA SITUAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA E
VINCOLISTICA VIGENTE*

RISCHIO IDRAULICO:RELAZIONE DI SINTESI

1- La configurazione idraulica del territorio comunale

1.1 - Inquadramento morfologico

La morfologia del Comune di Quarrata (s = 46 kmq), dal punto di vista idraulico è caratterizzata da un andamento plano-altimetrico a struttura uniformemente variabile, caratterizzato dai seguenti orizzonti altimetrici:

- un'area di pianura, che occupa circa il 32 % del territorio comunale ed è compresa, mediamente fra le quote 36,2 m.s.m e 44- 46 m.s.m. ; al suo interno, orientata verso S, S-E si dispone a forma tipicamente “craterica” e forma la più ampia depressione a S, S-E dell’asta media del Torr. Ombrone;
- una zona di alta pianura, che occupa circa il 15 % del territorio comunale e costituisce l’elemento di raccordo fra la pianura vera e propria e la catena del Montalbano; disposta, mediamente fra le quote 45 m.s.m e 65-70 m.s.m. si sviluppa tutta in dx del Torr. Stella;
- una zona collinare, che occupa circa il 53% % del territorio comunale ed è compresa, mediamente fra le quote 65 m.s.m e 551 m.s.m. (sasso regino), sensibilmente acclive (altezza media 198,5 m.s.m., pendenza media del bacino 12,8 %), interamente dislocata nei versanti N, N-W della catena del Montalbano per la parte di essa ricadente nel territorio comunale.

1.2 – Inquadramento idraulico.

1.2.1- Questo orizzonte morfologico è solcato:

- da una rete complessa di corsi d'acqua percorsi da correnti talvolta di considerevole portata alla cui formazione contribuiscono aree che sono in gran parte estranee al territorio comunale. Il più importante è il Torr. Ombrone che confina l'area di pianura a Nord, dà il nome all'omonima asta valliva e sfocia in Arno alla "stretta" della Gonfolina; subito dopo, per importanza, il Torr. Stella ed i suoi affluenti di dx.

Alcuni di questi corsi d'acqua non defluiscono liberamente e tuttavia rivestono una fondamentale importanza per il territorio comunale come, ad es. il Fosso Dogaia-Quadrelli;

- da una rete secondaria che drena le terre dell'alta e della bassa pianura ed è tributaria della rete precedente con complesse e gerarchiche intermittenze; i più importanti: a N il Fosso Ombroncello e il Fosso Senice, a S il Fosso Colecchio, nell'asta mediana i Fossi delle Galigane;

- da una rete collinare, tipicamente torrentizia, di prima raccolta : si tratta esclusivamente dei corsi d'acqua disposti a pettine nelle pieghe collinari del Montalbano, affluenti di dx del Torr. Stella e, poi, dei colatori alimentati nello zoccolo pedemontano: fra i più importanti sono da segnalare il Rio Fermulla, il Rio Falcheretto, il Rio dell'Impialla-Campano, il Rio del Santonovo.

1.2.2 - Se si fa riferimento, invece, ad una gerarchia di acque che riassume gli elementi morfologici ed idraulici precedenti questa gerarchia può essere ordinata nel modo seguente.

Acque alte

Con questa indicazione potremmo definire quelle acque che hanno scarico libero in tutti i punti di interconnessione, e sono:

- quelle del bacino diretto, di origine appenninica, che costituiscono il colatore principale, il Torrente Ombrone che, col suo corso mediano, interessa il territorio comunale per circa 8,1 km (dal Guado dei Sarti alla cfl del Torr. Stella), corrispondente al 25% del suo percorso vallivo e al 39.5% del suo tracciato in Prov. di Pistoia e confina il territorio comunale in modo continuo da N-W a S-E;

- quelle del bacino diretto, di origine collinare nella catena del Montalbano, che formano il Torrente Stella (affluente di dx del Torr. Ombrone) che, col tutto il tronco mediano e quello terminale, che sono i tronchi idraulicamente più rilevanti,

interessa il territorio comunale per circa 9,6 Km (corrispondente al 58% del suo tracciato: Km 16,6 al ponte dell'Autostrada) ed è disposto a guisa di gronda alle pendici del Montalbano, nell'alta pianura;

- quelle che alimentano gli affluenti del Torr. Stella, già ricordati, da valle verso monte: il torr. Fermulla, il Rio Falchereto, l'Impianlla, Campano, il Rio del Santonovo, il Rio del Morione.

Acque medie

Si possono identificare in questa categoria quelle acque che, per la morfologia dei bacini di raccolta e per la giacitura altimetrica dello scarico, non sempre sono in condizione di scaricare liberamente le acque nel recipiente e quindi sono munite di scarico intermittente con paratoie automatiche. Queste acque sono a carico di due colatori principali

- il fosso Quadrelli che drena le acque dell'alta pianura, nei comuni di Pistoia e di SerravalleP/se e quelle dell'alta pianura in Comune di Quarrata fra dx Ombrone e sx Stella e, con scarico intermittente, confluisce nel Torr. Ombrone a mezzo di porte vinciane;

- il fosso Colecchio che drena le acque dell'alta pianura in Comune di Quarrata, attraversa il solco morfologico fra la dx Stella e lo zoccolo del Montalbano, sottopassa a botte gli affluenti di dx dello Stella e, infine, confluisce nel Torr. Ombrone con scarico intermittente: questo fosso può usufruire d'un beneficio di modulazione delle piene in una cassa di espansione naturale, di antica naturale formazione, nella depressione del Bavigliano.

Acque basse

Sono le acque che percorrono il reticolo idrografico della parte più depressa del territorio comunale. Questa fanno capo, in genere, ai colatori di acque medie con vincolo dello scarico intermittente di 2° ordine mediante paratoie automatiche. Queste acque sono caratterizzate da un complesso reticolo con ridotte capacità di invaso che è stato soggetto a profonde alterazioni delle portate dagli effetti di intensi fenomeni di urbanizzazione avvenuti nella metà del secolo ed anche da modesti bacini di raccolta, in depressioni naturali o confinate negli alvei.

Ne consegue che senza i necessari accumuli e senza impianti di sollevamento che nel loro complesso contrastino l'intermittenza degli scarichi di queste acque

nei colatori d'ordine superiore, si dà luogo, generalmente, a fenomeni di allagamento temporaneo e di ristagno. Si distinguono in questa categoria:

- Fosso Senice: disposto fra la Dx Ombrone e la sx Quadrelli che domina la parte più settentrionale del territorio comunale di pianura, con scarico intermittente nel Fosso Quadrelli;
- Fosso dello Scolo, disposto c.s. ma nel cratere terminale fra Ombrone e Quadrelli;
- Fossi delle Galigane: disposti con andamento parallelo e in ordine altimetrico fra dx Quadrelli e sx Stella emungono le acque di un vasto territorio mediano dell'area di pianura e, dopo lunghissimo e tortuoso percorso, si riuniscono e scaricano, in modo intermittente in dx Quadrelli, poco a monte della cfl del Fosso Senice poc'anzi ricordato;
- Una serie di colatori di acque basse in dx Stella, fra Stella e Colecchio: in genere sottendono piccoli bacini con scarico intermittente nel Torr. Stella o libero nel Fosso Colecchio.

E' appena il caso di sottolineare che il Fosso Colecchio, per le sue caratteristiche, inquadrato in questa distinzione, comporta dell'una e dell'altra classifica.

1.3 – Inquadramento idraulico-amministrativo.

Senza riandare alle complesse vicende amministrative circa la gestione, nel tempo, di questi corsi d'acqua basta ricordare che nel 1932 le difese idrauliche del Torr.Ombrone e dei suoi affluenti furono riordinati nell'unico Consorzio idraulico di 3^a cat. e, contemporaneamente, furono soppressi ben (circa) 30 Consorzi, generalmente privati, che provvedevano a “mantenere e migliorare le condizioni idrauliche” di una rete complessa ed articolata della quale regolavano anche l'utilizzazione delle acque.

Con la costituzione del Consorzio, furono classificate in 3^a cat., per i tratti di competenza, tutte le difese idrauliche (sponde) delle acque alte (Torr. Ombrone e affluenti) nel dominio del perimetro consortile inclusi, in modo atipico ma comprensibile alla funzione ed allo scopo, i Fossi Quadrelli e Colecchio.

Le sponde classificate in 2^a cat. riguardavano il Torr. Ombrone a valle della cfl del Torr. Jolo e quindi ricadevano fuori del territorio comunale.

Nessuna sponda di acque basse fu classificata e allora, per rimediare all'evidenza degli effetti e dell'importanza di queste acque e dar modo al Consorzio di poter operare con interventi assimilabili alle opere di bonifiche, questi assunse, nel 1955, anche la qualifica di Consorzio di "miglioramento fondiario".

Con la Legge regionale n. 34/1994 furono riordinate le competenze in materia idraulica e ridelimitati i bacini idrografici.

Nell'ambito di questi provvedimenti avvenne la soppressione dei Consorzi Idraulici e la loro trasformazione in Consorzi di Bonifica.

Anche il Consorzio dell'Ombrone pistoiese andò soggetto a questa trasformazione istituzionale e territoriale ed assunse la denominazione di Consorzio di Bonifica Ombrone e Bisenzio estendendo le proprie competenze ai due corsi d'acqua.

All'epoca della nuova configurazione amministrativa le classifiche erano rimaste invariate: solo recentemente, per iniziativa del Consorzio, è stata fatta una incisiva revisione dei tratti classificati, estesa ad altri corsi d'acqua che avevano acquistato rilevanza territoriale e, fra questi, anche quelli più importanti d'acque basse anche nel quadro delle nuove competenze di bonifica.

Un provvedimento importante ed apprezzabile perché la nuova classifica si fa carico di un quadro di insieme più omogeneo e permette la trattazione dei problemi idraulici e delle opere in modo più relazionale fra i vari corsi d'acqua.

2 – Idraulica e Rischio idraulico

Già dalla esposizione della situazione morfologica ed idraulica è facile rendersi conto che questa gerarchia di acque comporta, dallo zoccolo pedemontano (inclusa la città), e per tutto il territorio comunale variamente pianeggiante fino alla sponda destra del Torr. Ombrone, una situazione permanente di rischio idraulico, di secolare memoria.

Ciò è la conseguenza di uno stato permanente di pericolosità per insufficienza strutturale del sistema idraulico che governa la raccolta ed il convogliamento delle acque in questo territorio.

Questo rischio, come è noto, purtroppo e troppo spesso si è attualizzato in eventi alluvionali disastrosi.

Il rischio si forma perché questa situazione di pericolosità riversa sul territorio comunale una serie di complessità che, prima ancora di una valutazione numerica ed idrologico-idraulica, conviene esaminare per i fenomeni che si innescano e che condizionano il territorio comunale.

Le caratteristiche essenziali sono costituite da *colmi di piena fortemente pensili che si muovono entro difese idrauliche sprovviste, per molti tratti, di franco idraulico e da ristagni per l'impedimento dei deflussi di ordine minore.*

Nei particolari:

1^ - Dominio delle acque alte: in pratica investe tutto il territorio comunale fra il Torr. Ombrone e il Torr. Stella con portate che si formano quasi interamente fuori del territorio comunale, di considerevole entità e, come già detto, colmi pensili su di esso.

Per una particolare singolarità, inoltre, i bacini d'acque alte minori (quelli situati in dx Stella), oltre gli effetti diretti dovuti al loro regime torrentizio le cui portate si formano interamente nel territorio comunale, contribuiscono a riportare nello zoccolo pedemontano dello stesso territorio anche il dominio del sistema primario (Arno – Ombrone – Stella) per effetto del moto vario rigurgitato nelle brevi aste vallive.

E' appena il caso di sottolineare tre aspetti:

1.1 – Ogni insufficienza strutturale (intesa come deficit delle reti sotto verifica ad un determinato tempo di ritorno) è una potenziale esondazione che, quasi sempre, si accompagna a rotte arginali con effetti devastanti.

1.2 – L'insufficienza strutturale per lunghi tratti non è solo dovuta alle portate di competenza dei bacini idrografici via via sottesi ma anche dalla estensione del regime rigurgitato dell'Arno.

Le verifiche effettuate in questa direzione e, in particolare, gli effetti correlati a quelli registrati della piena del nov. 1966, hanno dimostrato che l'effetto del rigurgito dell'Arno, per tempi di ritorno anche non eccezionali all'importanza del sistema(>= 50 a) si estende, in pratica, fino all'interconnessione in Ombrone, nevralgica dal punto di vista idraulico, delle acque dei sub-bacini settentrionale (sistema Calice-Jolo) e meridionali (Stella e affluenti): in pratica in una zona sensibile della pianura quarratina (Caserana-Molin Nuovo) i cui effetti sono destinati a risentirsi per tutta la sua estensione.

1.3 – Il dominio delle acque alte oltre che gli effetti diretti induce una serie temporale e discreta di intermittenze sugli ordini inferiori.

2[^] - Dominio delle acque medie sulle acque basse. Il sistema delle acque medie è soggetto ad un doppio sistema di regolazione temporale dell'intermittenza: quello delle acque medie nelle acque alte e quello delle acque basse nelle acque medie. Quest'ultima condizione è dovuta al fatto che la rete delle acque basse, anche per la conformazione altimetrica della pianura, è per lo più costituita da corpi idrici minori conferenti a colatori con scarico intermittente nelle acque medie per avere configurato, nel tempo, il modello dello scarico alla morfologia e all'uso del terreno drenato.

La progressiva paralisi del sistema degli scarichi, come si vedrà, se non trova equilibrio in altrettanti sistemi di espansione e di accumulo è destinata a provocare una gerarchia di tracimazioni e di ristagni.

3[^] - Il rischio idraulico ha anche cause esterne, non propriamente idrauliche sulle quali, per la verità, non molto si è indagato in modo sistematico.

Una fra queste è quella relativa alla efficienza statica delle opere di ritenuta sia dal punto di vista dimensionale sia dal punto di vista costruttivo e costitutivo (materiali impiegati nella costruzione, infestanti zoo-biologiche-vegetali, degrado di tratti importanti delle difese murate, particolarmente quelle sottosponda, resistenza alle infiltrazioni ed ai sifonamenti, caratteristiche di permeabilità, ecc.).

Un'altra è lo stato del reticolo idraulico minore con le sue manomissioni a cui è andato soggetto, le alterazioni, i mancati adeguamenti, le replezioni, e via elencando, che ne riducono l'efficienza di trasporto e il volume d'invaso.

Dal punto di vista strutturale il sistema che è stato illustrato, salvo alcuni interventi di miglioramento statico (talora con importanti risultati), di deflusso (rettifiche arginali), è quello che risultò configurato in epoca granducale e che si era già stabilizzato nella metà dell'800.

Su questo sistema, sostanzialmente invariato, si sono concluse, di recente alcune opere (2 bacini di accumulo) nel quadro degli interventi per attenuazione del rischio idraulico dell'Arno, pro-quota del contributo del Torr.Ombrone.

Senza che per questo, al di là del valore intrinseco delle opere, si siano risolte alcune complessità di valutazione, almeno per quanto riguarda il territorio

comunale, delle relazioni fra difesa dell'Arno e difesa dei territori dominati dagli affluenti.

Per valutare l'entità del rischio e la sua distribuzione territoriale, ed anche per capire la portata ed i provvedimenti, che via si sono succeduti per difendersi da esso e di quelli messi in conto a vari livelli istituzionali per prevenirlo, si ritiene utile fare un sintetico esame dei parametri che governano l'entità dei fenomeni che contribuiscono a formarlo e ne determinano l'evoluzione.

3 – Elementi di Idraulica generale del territorio comunale (IG)

3.1 - IG-Piovosità e Pluviometria

Le portate che solcano i corsi d'acqua del territorio comunale hanno origine, secondo l'opinione di vari autori ed anche del sottoscritto, da due distinti e principali sistemi di piovosità, e da uno secondario.

3.1.1 - Il primo è quello che potremo definire appenninico la cui piovosità è compresa nella fascia, di piovosità media, fra 1500 e 2000 mm annui (in alcuni areali particolari, particolarmente orientati a S,S-W) si superano anche questi valori)

Le grandi correnti sciroccali costrette al superamento della barriera appenninica, fin dalle e alte propaggini preappenniniche, determina sistemi piovosi a carattere continuo caratterizzati, nelle forme idraulicamente più sensibili, da scrosci di forte intensità e breve durata (picchi di pioggia).

Fra le altre si ricorda un evento meteorico “storico” che a Pistoia (osservatorio del Frutteto-scuola) fece registrare una pioggia di 132,6 mm in 6 ore, anche se quella che oggettivamente, ancora oggi si ritiene la più intensa (o fra quelle eccezionali) è stata quella che fece registrare a Pistoia (c.s.) 81 mm in 1 h (27 set 1932).

Questa caratteristica di forte piovosità associata a pendenze medie dei bacini montani diretti abbastanza elevate, superiori al 10%, ed a sistemi di copertura strutturalmente impermeabili, in via di estensione da 50 anni a questa parte per interventi speciali di lavorazione e di copertura del suolo, hanno come conseguenza la formazione di coefficienti di afflusso (rapporto fra l'acqua defluita durante tutta l'onda di piena e l'acqua piovuta) generalmente sopra la media, e quindi portate importanti (con elevato rapporto fra portata al colmo e portata

media), caratterizzate da tempi di corrivazione relativamente brevi (rispetto alla durata della pioggia ed alla durata della piena) alle sezioni idrauliche che interessano il territorio comunale. Si danno alcuni dati di riferimento:

- Ombrone, a Ponte dei Baldi (fraz. Ferruccia),

tempo di corrivazione: $t = 5,2$ ore, circa

curva della probabilità climatica: $h = 81 \cdot t^{0,5}$ mm ($tr > 30$ anni $\Rightarrow 50$).

E' importante notare anche che il formarsi di piene di valore elevato, in tempi molto ristretti, comporta problemi di avvistamento e di previsione e, in genere, di monitoraggio in campo di protezione civile ed in regime di piena.

A parziale sollievo di questa situazione, soprattutto per quanto riguarda le problematiche di protezione civile, vi è da dire che per quanto riguarda il Torr. Ombrone, nelle sezioni che interessano il territorio comunale, una parte del tempo di corrivazione va a carico dell'onda solitaria che praticamente si forma a valle di Pistoia per poi distendersi nel tratto di pianura per poi tornare sensibilmente ad incrementarsi nel tratto delle confluenze dei torrenti Calice e Stella.

3.1.2 - Il secondo sistema è quello associato al rilievo del Montalbano che rappresenta la prima barriera, anche se non elevata, ai venti sciroccali.

La piovosità è diversa da quella appenninica.

Essa è caratterizzata da piogge con curve di probabilità climatica aventi caratteristiche più attenuate: i picchi sono meno sensibili.

Anche i centri di meteora sono diversificati da quelli appenninici e ciò comporta anche un generale, se pur breve, sfasamento della piovosità nel tempo.

A questo regime sottostanno tutti i bacini che si originano dal Montalbano e, in particolare, quello del Torr. Stella.

I fenomeni sono quindi diversi dal punto di vista pluviometrico ma non molto nella sostanza finale in quanto i corsi d'acqua sono caratterizzati da uno spiccato regime torrentizio, con tempi di corrivazione molto brevi dovuti alla natura dei suoli e alla acclività elevata dei bacini.

Lo Stella, poi, in particolare, anche per la sua configurazione a gronda, è soggetto ad un moto vario molto complesso in quanto non vi sono tratti ad onda solitaria ma il corso d'acqua è percorso da una intumescenza progressiva e, nel tratto finale, anche rigurgitata.

- Stella, al ponte alla Ceppa (viale Montalbano),

tempo di corrivazione: $t = 5,8$ ore,

curva della probabilità climatica: $h = 53 \cdot p^{0,3}$ mm (30 anni ≥ 50).

Il fenomeno del rigurgito è anche particolarmente sensibile su alcuni affluenti in dx (torr. Fermulla, rio Falchereto, fosso dell'Impialla-Campano) in quanto la repentina perdita di pendenza, nei tronchi dal piede della collina alla cfl con lo Stella, riporta le piene di rigurgito fin quasi alle porte della città e all'interno di centri abitati minori.

3.1.3 - Anche se impropriamente, si può parlare di un terzo regime pluviometrico intermedio ed a carico dei bacini di pianura compresi fra Stella ed Ombrone.

I caratteri distintivi della forma delle piogge è sostanzialmente quella del Montalbano ma vi si possono riscontrare due nuovi elementi: una tendenza ai modelli appenninici per quanto riguarda il valore dei picchi e una estensione della curva di durata.

E' evidente che questa fenomenologia è dovuta la formarsi di turbolenze nel sistema depressionario fra il Montalbano e la parte più orientata ad E della catena appenninica (bacini Bure-Agna).

E' particolarmente da sottolineare il secondo aspetto in quanto è strettamente legato al sistema di accumulo delle acque basse.

Per quanto concerne la piovosità si riassumono alcuni risultati:

Bacini appenninici

1^ Caso critico (su 30 anni di elaborazioni)

$p = 81,0 \cdot t^{0,499}$ per pioggia fra 1 e 3 ore (Simonetti)

$p = 104,4 \cdot t^{0,271}$ per pioggia fra 3 e 24 ore (Simonetti)

$p = 69,8 \cdot t^{0,423}$ (pluv. Piteccio) (GC-Morisani)

$p = 75,47 \cdot t^{0,420}$ (tr = 100 a) (GC-Morisani)

$p = 82,77 \cdot t^{0,419}$ (tr = 200 a) (GC-Morisani)

Piteccio $h < 1h$ $p = 78,32 \cdot t^{0,58}$ (tr = 200 a) (Hydea)

Piteccio $h > 1h$ $p = 64,90 \cdot t^{0,41}$ (tr = 200 a) (Hydea)

Pistoia $h < 1h$ $p = 55,23 \cdot t^{0,46}$ (tr = 200 a) (Hydea)

Pistoia $h > 1h$ $p = 51,98 \cdot t^{0,37}$ (tr = 200 a) (Hydea)

Bacini del Montalbano

$p = 52,6 * t^{0,317}$ per pioggia fra 1 e 3 ore (Simonetti)

con $tr = 200$

Prato: (1928-1993) $p = 55,7604 * t^{0,3462}$ (Biagini)

CastelMartini (1935-1992) $p = 53,4405 * t^{0,4273}$ (Biagini)

Spicchio (1935-1977) $p = 49,8068 * t^{0,3688}$ (Biagini)

3.2 - IG – Portate

I sistemi di determinazione delle portate tendono ad avvalersi, oggi, di algoritmi di indagine statistico-probabilistici ad estesa base geografica.

Per quanto ci riguarda la struttura del modello è quello della regionalizzazione delle portate che tende a coordinare i comportamenti a base territoriale regionale.

Da un lato questo sistema oltre ad una collaudata base di ricerca comporta una garanzia della procedura di controllo dei risultati, però potrebbe comportare anche la perdita di peculiarità locali cui non sempre sembrerebbe utile rinunciare: in tal senso si è portati ad utilizzare tutti gli approfondimenti derivanti da metodi più analitici e da elementi sperimentali locali debitamente validati.

A titolo di esempio si riportano, alcuni valori significativi di portata per alcuni fra i corsi d'acqua principali che mettono in evidenza i valori di portata riferiti ai bacini scolanti ed ai tempi di corrivazione.

Legenda:

t_c = tempo di corrivazione

q = portata max

h_l = colmo di portata

h_a = altezza d'argine

S = bacino scolante

A = autore

Nota: alcune differenze geometriche, particolarmente per quanto riguarda S , sono dovute al fatto che le S sono state considerate in relazione alle aree effettivamente scolanti nello stato idrografico attuale o in quello modificato a

seguito di elementi di progettazione. I risultati, pertanto, sono da leggere nell'ambito in cui sono stati ottenuti.

- Ombrone a cfl Torr. Stella (m):

$t_c = 6,7$ ore;	$q = 399$ mc/sec;
$S = 285,7$ Km ²	$q = 626$ mc/sec a valle della cfl
$h_l = 40,01$ m.s.m.;	$h_a = 40,28$ m.s.m. (A: Simonetti)
a monte della cfl	$S = 309,9$ km ²
$t_c = 7,6$ ore;	$q = 627,2$ mc/sec;
a valle della cfl	$S = 378,6$ km ²
$t_c = 8,6$ ore;	$q = 687,8$ mc/sec; (A: GC-Morisani)

- Ombrone a 66

$S = 86$ km ²	$t_r = 200$ a
$t_c = 1,57$ ore;	$q = 430$ mc/sec; (A: Hydea)

- Stella P.te alla Ceppa (viale Montalbano):

$t_c = 5,8$ ore;	$q = 104$ mc/sec;
$t_{cv} = 6$ ore	$q = 108$ mc/sec (a valle cfl Falchereto)
$h_l = 42,21$ m.s.m.);	$h_a = 42,27$ m.s.m.
$S = 53,3$ km ²	(A: Simonetti)
All'idrometro:	$S = 51,1$ km ²
$t_c = 5,84$ ore	$q = 147,1$ mc/sec (A: GC-Morisani)
	$q = 152$ mc/sec (A: Biagini)

- Stella alla cfl in Ombrone:

$t_c = 6,9$ ore;	$q = 121$ mc/sec;
$h_l = 40,01$ m.s.m.;	$h_a = 39,76$ m.s.m. (A: Simonetti)
	$S = 68,6$ km ²
$t_c = 6,9$ ore;	$q = 167,5$ mc/sec; (A: GC-Morisani)
	$q = 176,1$ mc/sec (A: Biagini)

- Stella da s1 a s27:

$$S = 63 \text{ kmq}$$

$$tc = 3,2 \text{ ore}; \quad q = 149 \text{ mc/sec}; \text{ (A: Hydea)}$$

- Rio Falchereto alla cfl in Stella:

-

$$tc = 2,31 \text{ ore}; \quad q = 14 \text{ mc/sec};$$

$$S = 3,5 \text{ kmq} \quad \text{(A: Simonetti)}$$

$$tc = 2,3 \text{ ore}; \quad q = 16,2 \text{ mc/sec};$$

$$S = 3,5 \text{ kmq} \quad \text{(A: GC-Morisani)}$$

- Fosso Fermulla alla cfl in Stella:

$$tc = 2,18 \text{ ore}; \quad q = 49 \text{ mc/sec};$$

$$S = 11,1 \text{ kmq} \quad \text{(A: Simonetti)}$$

$$tc = 2,07 \text{ ore}; \quad q = 44,7 \text{ mc/sec};$$

$$S = 10,2 \text{ kmq} \quad \text{(A: GC-Morisani)}$$

- Fosso Dogaia-Quadrelli alle portelle in Ombrone:

$$S = 20,4 \text{ kmq}$$

$$tc = 19,3 \text{ ore}; \quad q = 32,3 \text{ mc/sec}; \quad \text{(A: GC-Morisani)}$$

- Fosso Collecchio alle portelle in Ombrone

$$S = 8,25 \text{ kmq}$$

$$tc = 13,03 \text{ ore}; \quad q = 14,0 \text{ mc/sec}; \text{ (A: GC-Morisani)}$$

$$u = 17,5 \text{ l/sec*ha (A: Biagini)}$$

- Fosso Senice alle portelli nel fosso Quadrelli

$$S = 2,86 \text{ kmq}$$

$$tc = 10,94 \text{ ore}; \quad q = 5,4 \text{ mc/sec}; \text{ (A: GC-Morisani)}$$

Si precisa che nella parziale rielaborazione, e nel riporto, dei valori massimi di portata si è tenuto generalmente conto che i ricercatori ed i progettisti hanno utilizzato ricerche pluviometriche a zona.

L'indicazione dei tempi di ritorno è finalizzata ai valori richiesti dalla vigente normativa idraulica, urbanistica ed edilizia per la esecuzione di opere idrauliche e la copertura, nel tempo, del rischio idraulico.

Le altezze arginali sono state riportate in base alle disponibilità dei rilievi plano-altimetrici.

3.3 - IG – Serie storiche

Questa complessa situazione idraulica ha avuto nel passato, anche in quello più recente, notevoli ripercussioni di natura alluvionale sul territorio che più volte, e per vaste aree non è stato lasciato indenne.

Quasi tutto il territorio comunale, di alta, media e bassa pianura, a più riprese e per vasti areali, è stato sommerso per tracimazioni (e rotte) o per rotte arginali.

E, con particolare riferimento a queste ultime, non è da sottovalutare e quindi opportunamente da esplorare, come già ricordato in precedenza, insieme agli effetti dei fenomeni idraulici veri e propri, intesi come relazioni fra colmi di piena e quote delle opere idrauliche di contenimento, anche i motivi del basso coefficiente di ritenute di molte di esse sia come configurazione statica che come materiali utilizzati per la loro costruzione.

La struttura idrografica attuale, come già è stato accennato, è quella seguente ad una vasta attività di modifica del sistema intesa nella quale coesistevano vari intendimenti: spesso più per acquisire nuovi terreni (che qualche volta sottintendevano fini meramente fiscali) che per la difesa ed il risanamento dei territori.

Le opere che progressivamente portarono a questa struttura idrografica furono avviate, con qualche organicità e fini, in epoca comunale e proseguite in epoca rinascimentale sotto i Medici.

Risalgono a questo periodo, fra il 1200 e la metà del 1600 circa, l'ossatura della rete delle acque alte ed i primi tentativi di distinzione delle acque medie.

Importanti testimonianze di questo lavoro sono, tra le altre, l'inizio delle costruzioni delle opere murate a difesa dagli effetti e per il contenimento degli alti corsi (sulla pianura) dell'Ombrone, del Vinci, della Bure, dell'Agna: opere talora imponenti, ed anche molto belle, che hanno sfidato i secoli e che purtroppo, da tempo, vanno sempre più in grave e sconsiderato stato di manutenzione.

L'attività di razionalizzazione della rete e di potenziamento delle difese riprese vigorosamente in periodo granducale, dalla seconda metà del 1600 fino alla seconda metà dell'800.

A questo periodo risalgono alcuni interventi significativi, tra gli altri: il completamento della inalveazione del Fosso Dogaia-Quadrelli, lo scavo e la inalveazione del Fosso Colecchio, la sistemazione della foce dell'Ombrone in Arno alla stretta della Gonfolina, la rettifica del corso dell'Ombrone a valle di Pistoia da Pontelungo alla cfl del Brusigliano.

La sistemazione dei corsi d'acqua minori (come, ad esempio, il fosso Senice, il fosso Ombroncello, ecc.) era per lo più affidata alle amministrazioni locali e, poi, a consorzi locali che spesso si formavano volontariamente e successivamente venivano accreditati all'interesse pubblico già in epoca granducale e, di più, a seguito della nuova legislazione sulle acque e le opere pubbliche avviata dall'unità nazionale.

Questi ed altri interventi portarono alla configurazione del XX secolo, praticamente immutata e quale era (in gran parte è ancora) al momento istitutivo dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno (1989), nel cui ambito ricade.

L'opera di razionalizzazione e potenziamento della rete idraulica, in pratica, non è mai cessata nel corso dei secoli e si è andata intensificando dal secondo dopoguerra in poi (a cura dello Stato e, poi, della Regione con i loro organi decentrati, Genio Civile e Provveditorato alle OO.PP. e dei Consorzi).

Se ciò è avvenuto lo si deve prevalentemente al crescere della domanda di sicurezza mano a mano che i processi di urbanizzazione e di trasformazione investivano il territorio anche se, di fatto, la domanda tendeva ad essere soddisfatta nell'ordine del regime censuario di modello consortile scaturito dal T.U. del 1904.

Questa è essenzialmente la ragione per cui gli interventi ebbero sempre la forma discreta del miglioramento che, alla fine, incideva solo in parte sulla

struttura della rete idraulica che, alla fine, rimaneva inadeguata rispetto a parametri di protezione e prevenzione.

Ed era necessario che una nuova stagione di iniziative nascesse proprio dal fatto che tali parametri hanno subito significative modificazioni sia per eventi calamitosi a carattere nazionale ma, soprattutto, per la presa che hanno avuto nell'opinione pubblica, in questi ultimi anni, i problemi di difesa del suolo e di prevenzione delle calamità naturali.

Grosso modo fino alla metà del secolo scorso la natura prevalentemente agricola dei suoli, ed in particolare quello comunale di giacitura pianeggiante e nello zoccolo dell'alta pianura, era tale da tollerare, in base a calcoli economici, esondazioni (e rotte) con tempi di ritorno trentennale o, meglio, tollerare un deficit (in senso pluviometrico) ogni 30 anni..

Questa previsione, come è noto veniva posta generalmente a base delle elaborazioni idrologiche e dei calcoli idraulici ed era generalmente accettata.

Oggi questi parametri non sono più validi perché l'uso del territorio è completamente cambiato e la sua eccezionale antropizzazione richiede valori di protezione ben più elevati rispetto alla valutazione che si dà alla vita media dei beni, alle infrastrutture e, soprattutto, alla salvaguardia fisica delle persone.

Non solo, ma è avvenuto anche che la forbice fra il valore dei parametri e la capacità effettiva di gestirli si è allargata perché il differenziale fra efficienza della rete e valore assoluto del rischio è andato diminuendo.

Infatti il rischio è cresciuto nella misura in cui il territorio si è impresiosito mentre l'efficienza della rete idrografica, sostanzialmente inalterata anche se migliorata in maniera discreta, è diminuita in valore assoluto perché si è trovata a fronteggiare fenomeni idraulici di portata crescente in tempi sempre più brevi .

L'elevata antropizzazione del territorio non solo ha aumentato la domanda di protezione dal rischio ma nello stesso tempo ha aumentato il rischio stesso, in senso idraulico ed in valore assoluto, come già si è avuto occasione di osservare, perché i fenomeni idraulici hanno subito un valore incrementale il cui indicatore e può essere rapportato, in generale, all'aumento dei coefficienti di afflusso.

Di questo progressivo distacco, fra domanda e rischio, ne è prova l'elevato numero di eventi alluvionali dovuti non tanto ad un deficit di ritenuta statica ma ad un deficit di contenimento che, quasi sempre, è stato seguito da concomitanti collassi delle difese.

L'elenco è lungo. Di alcuni eventi si hanno solo notizie genericamente descrittive, talvolta con toni apocalittici di cui è difficile valutare la portata reale. Ma almeno negli ultimi due secoli le notizie si fanno più precise.

L'evento disastroso, più antico, di cui si hanno sicure notizie è del Sett. 1807 che provocò circa 70 rotte nella rete idraulica di allora. Con frequenza impressionante questi eventi si sono ripetuti nel tempo e, senza privilegiare una ricerca storica sistematica di per sé estremamente interessante, basta ricordare ciò che si è avuto negli ultimi 50 anni a partire dal memorabile evento del nov. 1966.

E' impressionante il numero di eventi alluvionali degli ultimi 50 anni (fra i quali alcuni memorabili a. 1951, a.1966) e, soprattutto, la concentrazione di essi negli ultimi 20 anni con una curva di accrescimento nell'ultima decade dal 1990 al nov.2000, l'ultimo in ordine di tempo.

La frequenza degli eventi ed i loro effetti, le nuove forme di presenza umana sul territorio e le loro relazioni con la difesa del suolo in generale ha prodotto, soprattutto negli ultimi anni, un vasto movimento di idee e di iniziative.

Ha portato, fra l'altro, ad una complessa legislazione nazionale e regionale sulla materia, la istituzione di Enti sovraordinati a scala di bacino (Autorità), il felice e favorevole succedersi di studi e di programmi per la regolazione dei corsi d'acqua e la messa in sicurezza del territorio.

Il territorio e la realtà comunale di Quarrata sono stati, in certo senso, il paradigma ed il laboratorio di questa profonda e salutare evoluzione delle problemi idraulici.

A tutto questo si è affiancata anche una vasta attività di monitoraggio idrologico-idraulico, svolta anche nell'ambito delle attività di protezione civile.

Di particolare importanza è stata la predisposizione di modelli di avvistamento delle piene attraverso letture pluviometriche e idrometriche che sono state coniugate, in modo sempre più raffinato, a modelli di piena; e, poi, anche una rilevazione sistematica degli effetti di piena sul territorio con una mappatura sempre più raffinata delle aree allagate e dei battenti d'acqua.

Ciò ha portato alla favorevole opportunità di avere una serie di dati per la lettura delle correlazioni fra afflussi meteorici, il formarsi delle piene (deflussi), la individuazione di tratti e dei punti di carenza, i tempi di esondazione e la vulnerabilità dei territori secondo diverse scale di grandezza.

Tutto questo materiale è stato e continua ad essere di grande utilità in quanto costituisce un valido appoggio sperimentale alla attività legislativa e normativa sia nell'ambito della progettazione e delle costruzioni idrauliche sia in quello della pianificazione urbanistica ed edilizia e, infine, per la formazione di una cartografia che genericamente si potrebbe definire portatrice di vincoli finalizzati alla esecuzione di opere per la difesa del suolo.

Quest'ultima attività si è andata sviluppando per ragioni istituzionali preordinate ai compiti di regolazione della materia in capo di Enti ed Istituzioni (in particolare la Regione e l'Autorità di Bacino) ma avuto anche impulso e caratteristiche normative, come già si osservava, motivate dagli effetti e dalle esigenze di difesa del suolo scaturite anche a seguito della valutazione, in chiave tecnica ed amministrativa, di eventi calamitosi di rilevanza nazionale.

Queste varie finalità si sono opportunamente intercettate per formare una griglia di comportamenti dalla quale sono scaturiti importanti provvedimenti in materia di difesa del suolo e dalle alluvioni in particolare.

4 - Il Quadro istituzionale

Riordinando la materia, fino ad allora gestita sulla base del T.U. sulle acque pubbliche, R.D. n. 523/1904, a partire dal 1977 le competenze sull'Arno e gli affluenti passarono alla Regione coordinate a quelle urbanistiche sulla base del D.P.R. n. 8/1972 e D.P.R. n. 616/1977.

Alla costituzione dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno, nel 1989, ha fatto seguito, nel 1993, il riordino delle competenze per effetto del quale la competenza sull'Arno è passata definitivamente allo Stato, mentre le competenze sugli affluenti sono rimaste alla Regione.

La Regione opera nel proprio ambito anche attraverso le Amministrazioni prov.li, l'ex Ufficio del Genio Civile ora U.R.T. e, con la L.R. n.34/94, con i Consorzi di bonifica.

L'attività della Regione Toscana, fino da allora (a 1977) e segnatamente per quanto riguarda il nostro territorio, si era infatti sviluppata proseguendo l'attività dello Stato con una serie di lavori ed interventi che, pur non incidendo sulla

modellazione degli eventi di piena, ha permesso la realizzazione di una serie importante di opere di rafforzamento, miglioramento ed innalzamento delle difese arginali.

Si ricordano, tra gli altri, importanti interventi sul Torr. Ombrone, in riva dx, fra Caserana e Ponte a Tigliano; sullo Stella, in riva dx e sx compreso il diversivo in fraz. Catena.

Il limite operativo d'intervento di questa attività è costituito dal fatto che si è riversata quasi esclusivamente su opere classificate in 3^a Categoria e ciò ha voluto dire che tutto il sistema delle acque basse (o di pianura, in gran parte assimilabile ad opere di bonifica) è rimasto inalterato con tutte le sue inadeguatezze e limiti.

Su altro versante, di notevole valore, è stata intensa l'attività legislativa regionale nella quale si possono cogliere importanti obiettivi:

- una vigorosa politica di salvaguardia e valorizzazione dell'ambiente coordinata alla difesa del suolo;
- una attenta politica di prevenzione e di attenuazione del rischio.

In particolare quest'ultimo indirizzo è stato sviluppato in relazione alla legislazione e regolamentazione (cui si rinvia) della pianificazione urbanistica e della attività edilizia, contenuti specifici provvedimenti tesi alla salvaguardia di pertinenze fluviali ed infrastrutture, all'ottenimento di una attenuazione dei coefficienti di deflusso, a stimolare e prescrivere opere e provvedimenti al superamento del rischio idraulico anche in situazioni locali ed alla progressiva regolazione delle attività produttive che utilizzano in maniera diretta il terreno.

L'attività dell'Autorità di Bacino, coordinandosi anche alle linee di politica idraulica e di protezione civile della Regione, dal canto suo, ha portato a compimento prima di tutto il Piano stralcio per il rischio idraulico nel Bacino del Fiume Arno "la cui strategia è volta al massimo contenimento del rischio idraulico nell'ambito delle possibilità consentite da una realistica analisi dell'attuale situazione ambientale".

Il Progetto di Piano veniva adottato nel 1996 e approvato con D.P.C.M. 5.11.1999. Merita ricordare alcuni passaggi salienti di esso per le relazioni indotte sul territorio comunale.

I caratteri fondanti del Piano, oltre una serie di opere idrauliche e di sistemazione idraulico-forestale che continuavano la tradizionale attività dello Stato, e poi, delle Regioni nel mantenimento e miglioramento delle opere (compreso quelle di altre infrastrutture portatrici di importanti contributi idraulici, con particolare riguardo alle fognature) erano essenzialmente costituiti da una serie di provvedimenti intesi, soprattutto per linee esterne, alla regolazione dei deflussi in Arno e concomitanti misure per la salvaguardia di abitati e centri storici.

A grandi linee questi caratteri potevano così riassumersi:

- potenziamento della capacità di laminazione delle residue aree fluviali (ancora disponibili lungo l'Arno e gli affluenti). Nell'ambito di questi interventi era prevista la realizzazione di aree ad esondazione controllata lungo gli affluenti per circa 152 ml di mc.

- reperimento di capacità aggiuntive di accumulo dei volumi di piena: tra l'altro la realizzazione di alcuni invasi di laminazione sugli affluenti, anche in alternativa alle casse di espansione, per 24 ml di mc;

- l'adeguamento della capacità di contenimento in alveo, soprattutto per l'Arno, ma estesa anche agli affluenti.

Per il Torr. Ombrone erano previsti interventi essenzialmente ascrivibili al 1[^] e 2[^] criterio, cioè bacini di esondazione controllata e casse di laminazione, con una previsione di volumi utili di ritenuta, da laminare, per complessivi 15 ml di mc, salvo verifiche di fattibilità.

Alcune di queste finalità del Piano hanno una relazione diretta, immediata ed importante col nostro territorio soprattutto per quanto riguarda gli obiettivi del piano di bacino relativi alla riduzione e modulazione degli afflussi dagli affluenti all'Arno.

La riduzione delle portate in Arno in quota a carico dell'Ombrone Pistoiese e degli affluenti era ripartita in una serie di bacini di accumulo che, salvo verifiche di fattibilità e successivi approfondimenti, comportavano una capacità potenziale di ritenuta di circa 14 ml di mc.

Il territorio comunale di Quarrata era, nella Provincia, quello che avrebbe dovuto sopportare la maggior compresenza di queste opere.

E, ovviamente, la questione non andò esente da polemiche e dibattiti che non si sono ancora spenti.

Tra l'altro, cosa del resto contenuta nelle premesse di Piano, le scelte e le misure erano essenzialmente protettive e vincolistiche e rimanevano da verificare, sia con attività di analisi generale sia con elementi concreti di progettazione, quali sarebbero stati gli effetti sull'Arno ed i contestuali benefici sui territori dominati dagli affluenti a carico dei quali sarebbero state eseguite queste opere.

Il principio informatore del Piano, tuttavia, era teoricamente ineccepibile ma gli erano sicuramente estranei, almeno in quella fase, approcci più raffinati del problema nella direzione di una visione più estesa del ciclo delle acque da governare.

L'ipotesi di lavoro generale non era neanche nuova: tra l'altro era già contenuta nel Progetto pilota dell'Arno ed in altri studi ma era importante perché sposava definitivamente con atto tecnico-amministrativo di rilevante importanza una idea di fondo che era quella della impossibilità di un innalzamento generale delle difese e del ricorso a sistemi di modellazione e regolazione delle portate possibili e sostenibili in alveo.

La vastità del Piano e l'importanza delle scelte avrebbe comportato, necessariamente, una serie di verifiche sul campo, per accertare le condizioni di fattibilità tecnica e di armonizzazione con normative accessorie e correlabili al Piano.

Fra le varie iniziative che scaturirono a valle dell'approvazione del Piano sicuramente la più importante, per il territorio comunale, è stato lo studio promosso dalle provincie di Pistoia e Prato con il quale veniva affidato ad un raggruppamento temporaneo di imprese (capogruppo: Hydea s.r.l.) un incarico di progettazione che prevedeva, fra l'altro, la verifica delle previsioni del Piano stralcio di Bacino a carico dei bacini dei torrenti Ombrone e Bisenzio sotto l'aspetto idraulico e la compatibilità fra previsioni di programmazione territoriale e normativa di salvaguardia.

Il lavoro, comunemente denominato come "Progetto Hydea", sulla scorta di una serie di rilevazioni e calcoli riduceva il numero di bacini di accumulo sulla base della loro concreta fattibilità determinando anche i loro effetti sull'onda di piena in moto vario e con l'Arno alle quote della piena del nov. 1966.

Le casse di espansione-laminazione previste dal Piano di Bacino nel territorio di Quarrata furono quasi tutte ritenute fattibili e confermate.

Ciò ha voluto dire, con grande chiarezza, e sembra essere stato inteso anche in modo pressoché definitivo a livello politico-amministrativo che il territorio comunale era ed è assolutamente strategico alla riduzione del rischio idraulico dell'Arno portato a carico dell'Ombrone pistoiese ed affluenti.

Ricapitolando le casse di laminazione-espansione previste, fattibili o fattibili con riduzione così elencare (da: Hydea):

- Querciola, dx Ombrone : $V_i = 2,195,000$ mc;
- Sx Dogaia-Quadrelli, acque basse: $V_i = 311,000$ mc;
- Fra sx Stella e dx Quadrelli : $V_i = 955,000$ mc;
- Dx Stella (loc. campo sportivo Casini): $V_i = 274,000$ mc;
- Dx Stella-Fermulla : $V_i = 322,000$ mc;
- Dx Stella-Falchereto: $V_i = 352,000$ mc;
- Sx Stella al fosso Impialla: $V_i = 345,000$ mc;
- Dx Stella fra r. Falchereto e f. Impialla: $V_i = 173,000 + 145.000$ mc;
- Dx stella Potassio-p.te Pagnini: $V_i = 660,000$ mc;

Complessivamente veniva posta a carico del territorio comunale, da solo, un volume complessivo invasabile di $V_i = 5.732.000$ mc che rappresentano il 40% di tutto il volume a carico del Torr. Ombrone, nelle due provincie di Pistoia e Prato.

Non tutte queste casse saranno effettivamente realizzabili nelle configurazioni e nei volumi previsti però la strategia del Piano è chiara e gli elementi di fattibilità più importanti sono stati positivamente verificati.

Non sfugge la rilevante importanza di tutto questo, per vari motivi, tant'è che continua a provocare notevoli perplessità e domande nelle amministrazioni, lo stesso, ed anche qualche risentimento, nelle popolazioni.

Ciò è valso almeno a promuovere riflessioni e confronti che si sono fatti carico di problematiche correlate a queste previsioni che hanno portato, in tempi più recenti (anche con recenti provvedimenti dell'Autorità di Bacino) ad alcune rettifiche ed approfondimenti importanti.

Le domande che si sono variamente poste sono diverse e possono così essere riassunte:

- Intanto ci si è domandati quali saranno gli effetti sull'ambiente, e quindi che tipo di progettazione ambientale dovrà essere predisposta. Si tende a sottolineare, infatti, che una così alta concentrazione di opere su una superficie relativamente ristretta e fortemente urbanizzata può modificarne, in parte più o meno cospicua, i caratteri ambientali e tendenzialmente potrebbe avviare l'impovertimento morfologico-strumentale di una parte del territorio: infatti opere sono rilevanti in sé ed in rapporto ai profili ambientali e morfologici. In questo quadro si deve sottolineare anche che la presenza di queste opere accentua l'aspetto difensivo già oggi evidenziato dalle imponenti arginature che solcano il territorio comunale. Senza contare, infine, che una normativa più minuta fa prevedere anche, almeno in una prima fase, il proliferare di ristretti bacini di accumulo per il superamento di tipologie di rischio idraulico locale.

- E' stato anche osservato che nella programmazione di attenuazione del rischio idraulico non è stata sufficientemente esplorata la possibilità, o non adeguatamente motivata la rinuncia, di bacini di accumulo posti a quote più elevate e il contestuale utilizzo di accumuli temporanei a deflusso regolato (bocche tarate).

Per quanto concerne i bacini di alta quota (è il caso dell'Ombrone, ma anche della Bure) sembra profilarsi l'allargamento di interesse non solo ai problemi di attenuazione del rischio idraulico ma anche a quelli di una regolazione ed uso integrato delle acque inteso come bene primario a disponibilità sempre meno riproducibile.

Non mancavano, al riguardo, studi e ricerche che nel passato non avessero affrontato questo ordine di problemi di cui, a dire il vero, non sono ben chiari alcuni elementi di fattibilità.

E' appena il caso di sottolineare che tali soluzioni alternative, per le quali si è recentemente ritrovato un certo interesse ed iniziative, avrebbero potuto comportare conseguenze importanti, e più favorevoli, per il territorio comunale sia in termini di riduzione del rischio che di disponibilità del territorio a queste operazioni.

Sembrava anche che alle problematiche dei corsi d'acqua più importanti, Ombrone, Bure-Brana-Calice, Stella, avrebbero dovuto associarsi anche quelle a carico dei regimi torrentizi minori, affluenti di essi, con effetti di piena potenzialmente ancora devastanti per carenza di adeguate sezioni di trasporto e

per il loro posizionamento a monte di abitati: classici i casi dei Torrenti Fermulla e Falchereto ma anche, del Rio di Lucciano, del Rio del Santonovo e, in genere di tutti quelli conferenti in Stella dal Montalbano, come è stato dimostrato anche da studi recentemente prodotti al riguardo.

- Si è dovuto constatare, infine, che l'attenzione alla attenuazione del rischio idraulico era completamente, e anche comprensibilmente in questa fase, rivolta al regime delle acque alte con la conseguenza, per la verità abbastanza contraddittoria, che i territori più a rischio e caricati del maggior numero di impianti di attenuazione (con le conseguenze indotte da essi) registravano l'inesorabile spostamento nel tempo dei loro specifici problemi relativi alla gestione delle acque medie e basse ed i loro effetti di allagamento e ristagno. Mancava una concreta presa d'atto di questi problemi e, in questo settore, con parziali elementi di progettualità: basta osservare che il quadro dei bacini di accumulo si faceva carico solo in parte dei problemi del Quadrelli essendo ben noto che la sua insufficiente capacità di accumulo in alveo andava potenziata per il fatto che, in ogni caso, non sarebbe stata eliminata l'intermittenza del suo scarico. Ma mentre venivano affrontati i suoi problemi di esondazione poco si veniva sapere dei rapporti fra Quadrelli ed acque basse. E la cassa del Fosso Quadrelli, fra l'altro e ovviamente, non risultava fra quelle prioritarie

Ma la Cassa sul Quadrelli non risultava fra quelle prioritarie.

La fase successiva e attuativa del Piano sembra avere positivamente colto la sostanza di questa analisi che collegava il problema dell'attenuazione del rischio a quello del riordino e del miglioramento delle capacità di invaso e di portata del reticolo minore, assicurandone il deflusso in un bacino di accumulo caricato da un sistema di idrovore e l'istituzione di una Autorità di mantenimento

Senza queste due operazioni il territorio comunale avrebbe pagato un prezzo altissimo in termini di difesa dal rischio, di miglioramento igienico-ambientale e di impegno, diretto ed indiretto, del territorio.

Infatti nel breve, medio periodo, sono previste in via prioritaria due opere:

- La Cassa di espansione sul Torr. Stella fra Pontassio e via del Santonovo (p.te dei Pagnini);
- La Cassa di espansione in loc. "La Querciola", nell'area compresa fra la sx fosso Quadrelli (asta terminale) e dx Ombrone;
- Oltre interventi di regolazione della rete minore in Fraz. Olmi.

Entrambe le casse saranno quasi sicuramente soggette ad una parziale revisione della loro configurazione e giacitura in relazione alla valutazione ambientale ed economica di una parte dei terreni previsti nelle progettazioni e nelle previsioni preliminari.

Si tratta di opere molto importanti:

- la prima è destinata a provocare una decapitazione della piena non inferiore a 20 mc/sec. E' previsto un volume accumulato di mc 600.000 circa e non sarà una operazione indenne e, probabilmente, le previsioni di piano, e le successive verifiche, andranno ulteriormente rimodulati sia per la preziosità e l'uso intensivo, agricolo-industriale, di una parte dei terreni impegnati sia per alcune situazioni che presentano alcune criticità ambientale.

Con la realizzazione di questa cassa verrà ridotto il rischio idraulico in maniera diretta e significativa (non si hanno ancora dati consolidati) sicuramente per tutto il tratto fra il p.te dei Pagnini ed il p.te alla Ceppa (via Montalbano) ed anche più a valle, fra cfl rio Falchereto e cfl fosso Fermulla, corrispondente al tratto di attenuazione del rigurgito per piene con tempo di ritorno di 100 e 200 anni.

- la seconda cassa, che nel Piano stralcio di Bacino è espressamente destinata a bacino di accumulo a servizio dell'asta principale dell'Ombrone verrà configurata all'ipotesi di Piano ma con possibilità di essere utilizzata in regime misto e quindi anche per l'accumulo di acque basse.

E' appena il caso di sottolineare l'importanza di questo orientamento e dello strumento amministrativo che lo sostiene.

Non è estraneo a questo indirizzo anche il fatto che recentemente sono entrate in esercizio la cassa di accumulo di Ponte alle Vanne e quella di Case Carlesi che direttamente agiscono sull'attenuazione del regime di piena dell'Ombrone e, in tal senso, sono state anche sperimentate.

Vi è quindi un concerto di iniziative che va nella giusta direzione di un esame complessivo del rischio idraulico nell'ordine di quello ascrivibile alle diverse gerarchie di acque.

Gli effetti di questi due interventi saranno immediati ed importanti, come è stato delineato e ci si attende, specie se, vedi il terzo intervento sulle acque basse, tutti questi interventi saranno accompagnati dal riordino, più volte evidenziato e richiamato, del sistema delle acque di pianura (perché l'acqua deve efficacemente

corrivare ed arrivare alle stazioni di pompaggio e gli impedimenti attuali debbono essere tassativamente rimossi).

5 - Elementi di perimetrazione del rischio idraulico.

Nel corso di questi avvenimenti e di questo dibattito, che ha prodotto documenti programmatici, studi e progettazioni preliminari, ed ora anche opere (in corso di attivazione e in corso di finanziamento e progettazione) sono state adottate alcune misure per definire, e perimetrare, le aree con pericolosità idraulica e quindi soggette a rischio idraulico.

Tali misure obbedivano a compiti istituzionali dell'Autorità di Bacino nell'ambito dei provvedimenti per la riduzione e l'attenuazione del rischio idraulico e rispondevano ad urgenti esigenze in questo settore anche a seguito di eventi calamitosi di rilevanza nazionale.

La perimetrazione distingueva 3 classi di aree (RI4, PI4, BI) con un gradiente decrescente di pericolosità e rischio, come classificato dal DPCM 29.9.2998, normate con Delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino dell'Arno n. 139/1999.

A questa perimetrazione si accompagnava una normativa di salvaguardia che poneva limitazioni agli strumenti urbanistici attuativi e di edificabilità dei suoli compresi nei comparti classificati.

La formazione di queste carte ha avuto come approcci metodologici due criteri: il primo quello di comprendere all'interno dei perimetri tipologie di aree corrispondenti a battenti idraulici accertati in precedenti eventi alluvionali.

Tanto più alti i battenti, tanto più elevato il rischio.

L'altro criterio era quello della priorità dell'interconnessione della maglia infrastrutturale: la elevatezza di rischio della maglia domina le aree connesse anche se, in sé, gerarchicamente inferiori (es.: depressione della strada rispetto a colmi morfologici discreti).

Questa carte, quindi, non nascono da una elaborazione idraulico-idrologica diretta, che è in parte solo accompagnatoria ma, prima di tutto, dai dati che rilevarono storicamente il succedersi e gli effetti dei ripetuti eventi alluvionali che furono involuppati nelle varie classi di pericolosità e rischio.

Queste elaborazione, inevitabilmente per loro natura, non andarono esenti da imperfezioni, imprecisioni e lacune che non sempre furono filtrate in sede di formazione di questo atto.

In pratica questa cartografia interpretò al 70-80% la realtà del territorio.

Furono trascurate, tra l'altro, aree dove storicamente era stata accertata (e, poi, anche idraulicamente verificata) una laminazione da tracimazione (es. Fermulla-Lucciano) e incluse aree sicuramente indenni da eventi alluvionali.

Ma, in generale, si deve dire che è stata una prova sostanzialmente corretta che, in condizioni di fare estrapolazioni idrauliche, interpretava anche i condizionamenti territoriali dominati da tracimazioni e ristagni

Questa materia, però, è destinata ad una rapida evoluzione.

Ciò è dovuto al fatto che i caratteri delimitativi del rischio idraulico non possono non scaturire da quadri di riferimento più ampi che tengano in considerazione elementi idraulici più raffinati ed anche altre caratteristiche che nell'insieme contribuiscono a formarlo ed alle condizioni al contorno (es. quelle ambientali) per attenuarlo.

Il territorio tende ad essere letto in modo unitario e dinamico in quanto soggetto a trasformazioni e riassetti per un suo uso sicuro e sostenibile.

Si passa quindi, gradatamente, dal concetto di rischio tout-court (analisi storico-probabilistica) al concetto di pericolosità (tecnico-sperimentale), che è primario e principale, rendendo più oggettivo il rapporto fra il territorio ed i provvedimenti a favore di esso.

È di recente la proposta dell'Autorità di Bacino per un Piano di Bacino del fiume Arno-Piano stralcio di assetto idrogeologico (PAI) e parte ora, su di esso, una fase di confronto fra Autorità, Regione, Comuni ed altri soggetti portatori di istanze interessate a queste problematiche.

Dal punto di vista idraulico vengono definite alcune aree di studio all'interno delle quali vengono identificate sub-aree caratterizzate da un gradiente da 4 (la più elevata) ad 1 di pericolosità Idraulica.

Vi è quindi una maggiore microzonizzazione del territorio e ciò per il fatto che l'approccio metodologico è in questa fase diverso.

In particolare:

- Il metodo non è più esclusivamente storico ma prevalentemente idraulico;
- il criterio è uniforme, quello della regionalizzazione delle portate;

- la gerarchia è dominata dalle aree successivamente allagate con tempi di ritorno via crescenti fino a 200 anni;
- le classificazioni corrispondono ad un criterio pesato di queste gerarchie ed agli involuppi..

Ancora non è dato sapere quale sarà l'edizione finale del PAI, dopo gli esiti dell'indagine pubblica.

Questa, in ogni caso, sarà di grande interesse per vari motivi: infatti, a parte alcune correzioni cartografiche, inevitabili perché sicuramente dovute a refusi che coinvolgono nel vincolo aree che altimetricamente sono senz'altro disconnesse, dovrà svilupparsi un confronto anche sul piano del metodo.

Se è vero, infatti, che saranno valutati i contributi di approfondimento che nel frattempo, e magari con altri metodi conoscitivi e di indagine, sono stati sviluppati ne consegue che la classificazione di pericolosità potrebbe essere più raffinata e pertinente alle effettive condizioni dello stato idraulico ed alle opere, più in generale possibile.

E' necessario ricordare, infatti, che le edificabilità e l'uso individuale e collettivo di aree sottoposte al vincolo di pericolosità è in ogni caso e per gradi, condizionato al superamento del rischio idraulico (come lo è del resto, nel vincolo tuttora vigente).

6 - Proiezione di risultati: considerazioni e proposte

6.1 - Allo stato attuale, il superamento del vincolo, sia quello esistente sia quelli che sarà riordinato con il PAI, è condizionato dalla esecuzione di opere la cui portata è tale da essere, in gran parte dei casi, sottratta alla decisione ed alle possibilità di tutti coloro che sono portatori di interessi legittimi all'uso del territorio (soggetti pubblici e privati), per il fatto che i vincoli più forti sono correlati a grandi opere per le quali l'intervento erariale è insostituibile.

Da deriva che il vincolo è destinato a permanere ancora per anni sul territorio con l'unico e potenziale vantaggio che non si aumenta il numero dei soggetti a rischio che resta sostanzialmente quello dello stato attuale.

Ma sembrerebbe che vi fosse di più.

Secondo alcune recenti elaborazioni sarebbe dimostrato che anche dopo la esecuzione di alcune fra le opere di accumulo programmate, che interessano il

territorio comunale di pianura e certamente fra quelle più importanti, non sarebbe del tutto eliminato il rischio di tracimazioni, con tempi di ritorno anche molto bassi, che quindi vincolerebbe ancora pesantemente il territorio.

Fra i temi ancora da sviluppare non è indifferente quello della concomitanza degli effetti meteorici più gravosi. In genere si tende ad escludere un evento uniforme e di grande intensità su tutto il bacino dell'Arno, in sviluppo degli eventi eccezionali.

La scelta diventa, invece, più delicata e rischiosa nel momento in cui si deve ragguagliare (o confrontare) il gradiente crescente degli eventi nei bacini idrografici degli affluenti (e, nel nostro caso, dell'Ombrone pistoiese) con i livelli di piena in Arno. Se questo, in ogni caso, dovesse essere fissato ai massimi registrati (es. quello del nov. 1966) difficilmente si riuscirebbe a svincolare i territori dominati dagli effetti di trasporto del moto permanente rigurgitato.

Questi elementi sono strettamente connessi alla definizione idraulico-economica di pericolosità.

Il parziale grado di protezione, con tempi di ritorno medio-alti, sembrerebbe già dimostrato anche a carico della efficienza di alcune opere (briglie a bocca tarata), già costruite. Queste hanno dimostrato, anche sul campo in recenti occasioni, il brillante effetto di modulazione al piede del bacino (in genere collinare) diretto ma non tanto da eliminare il rischio in aree a valle di queste opere e, in modo particolare, alcune aree di non secondaria importanza dominate direttamente (o indirettamente per questioni di giacitura plano-altimetrica) da alcuni affluenti.

La questione non è nuova ma è la riprova che l'approccio al superamento del rischio idraulico dovrà essere a largo raggio ed impegnerà ancora energie intellettuali e ricerche.

Nessuno, col necessario senso di responsabilità, pensa realisticamente a stravolgimenti sostanziali delle perimetrazioni che si vanno formando col PAI così come sono conosciute.

Il problema, semmai, è affinare una normativa che liberi territori ed aree dopo le opere principali nella misura in cui, effettuate verifiche più approfondite e circostanziate sugli effetti di esse alla riduzione del rischio, le iniziative locali (ed anche quelle individuali) contribuiscano a mitigare (verificare) il valore del

rischio e riordinare l'assetto idraulico. Lo stesso passaggio da una classe di rischio a quella inferiore potrà essere già un risultato importante.

La questione dell'uso del territorio nel dominio delle acque inalveate – in pratica dalle pendici del Montalbano al confine comunale posto sull'argine dx del Torr. Ombrone – è quindi tuttora aperta, “ed ha ragione chi sottolinea come qualsiasi rimedio che resti sporadico sia destinato a ridursi a una semplice manifestazione di buona volontà”.

6.2 - Dalle analisi eseguite che come risulta sono il frutto di studi e valutazioni dirette, report di studi ed applicativi che in questi anni si sono succeduti intorno al Bacino dell'Ombrone ed affluenti, riassunto di normazioni legislative ed istituzionali di soggetti variamente sovraordinati al livello comunale, scaturiscono alcune considerazioni sullo “stato di efficienza e sullo schema di funzionamento delle opere idrauliche per definirne il grado di rischio.

6.2.1 – E' stato dimostrato , a più riprese, che il sistema delle acque alte, al di là dell'apporto incrementale alla capacità di convogliamento delle portate in Arno è, per sé stesso, tale da non essere in grado di contenere entro le sommità arginali le portate di piena già con tempi di ritorno di 30 anni.

Le aree potenzialmente allagabili in modo progressivo fino agli effetti di piena tempi di ritorno fino a 200 anni, (limite di riferimento di cui al D.L. 12.10.00 in L. n. 365/2000 e m.s. PIT, art. 11 L.R. 5/1995), si estendono fino a coprire gran parte del territorio di pianura e parte dell'alta pianura. Ciò coincide, per altro, anche alla sommatoria degli effetti di tracimazione storicamente registrati.

Queste aree, per altro, si possono riguardare non soltanto con riferimento ai valori assoluti dei tempi di ritorno ed alle portate esondabili ma anche con riferimento ai punti di tracimazione (deficit locali di contenimento) ed alla laminazione dei volumi esondati sul terreno.

In definitiva è quasi sempre la giacitura plano-altimetrica dei terreni nei confronti del corso d'acqua e la loro correlazione con il binomio portate-tempi di ritorno che, alla fine determina, il grado di pericolosità delle aree.

Di norma accadrà che alcune aree vengono allagate con $tr \geq 30$ ed ovviamente saranno soggette ai massimi battenti d'acqua con $tr \geq 200$. Mano a mano che ci si allontana da questi “centri di sommergenza” le aree sono potenzialmente

allagabili con tempi di ritorno maggiori ma con minori battenti d'acqua. Fatte salve le morfologie locali.

Tutto questo contribuisce, in generale a stabilire un gradiente di pericolosità.

L'applicazione delle classi del gradiente alle aree è il risultato dei calcoli e delle previsioni idrologiche idrauliche sia nell'assetto attuale sia con riferimento a quello che mano a mano si viene modificando con la esecuzione delle opere strutturali previste nei vari piani. E anche, fissate alcune condizioni generali al contorno quali il valore della piena di riferimento in Arno, la contemporaneità degli eventi, la dislocazione e lo spostamento del centro di meteora, il rapporto afflussi-deflussi e così via elencando.

In questi anni sono stati messi a punto vari algoritmi e codici di calcolo che partendo dalle curve di possibilità climatica ricostruiscono (anche con l'apporto di tarature su eventi direttamente registrati) e sono in grado di restituire idrogrammi di piena in moto linearmente vario. L'associazione degli idrogrammi alle sezioni ed ai profili dei corsi d'acqua ed alla morfologia dei terreni dominati genera modelli di tracimazione con determinazione dei volumi defluiti, con metodi approssimati alle differenze finite e delle aree variamente sommersi con metodi approssimati agli elementi finiti.

L'uso sempre più raffinato di queste metodologie (che non trascuri la realtà oggettiva del territorio e della rete) consentirà di mettere a punto carte delle pericolosità sempre più attendibili.

6.2.2 – Indirizzi di classificazione della pericolosità a fini di programmazione.

6.2.2.1 - Già ora come, s'è detto, è possibile delineare alcuni strati di pericolosità nella situazione attuale che non sarà molto discosta, almeno nell'arco dei prossimi 10-15 anni, da quella con la quale si dovrà confrontare l'uso del territorio;

6.2.2.2 - Le aree con maggior grado di pericolosità (classe 3 PIT, P.I.4 Del. AdBFA n. 139/1999) possono così delinearsi:

a) – tutta l'area, a N-W della cfl del Fosso Quadrelli in Ombrone, compresa fra dx Ombrone e sx Quadrelli e delimitata da una ideale congiungente Castello

dei Biagini-Castello dei Mati, (ad E della via IV Nov.), asse variabile da verificare;

b) - tutta l'area a N-W della cfl dello Stella in Ombrone, fra dx Quadrelli, continua e, a tratti sx Stella- ss. N.66 (dopo l'incrocio con la via Nuova di Casini), fino alla congiungente ortog./ss. N.66 – Castello dei Biagini (a valle dell'abitato di Olmi), asse variabile da verificare;

c) - aree fra dx Stella e sx Colecchio, fra Rio Falcheretto e Ponte Torto;

d) – un'ampia fascia, in dx e sx dello Stella fra il Ponte dei Pagnini ed il limite comunale a Pontassio. Sono ben note le situazioni del deficit di contenimento e quelle degli effetti di tracimazione che possono arrivare fino a fraz. Olmi, nonché le vaste aree depressionarie in pertinenza fluviale, particolarmente in dx dove è prevista la collocazione di una delle più importanti casse di espansione del Piano di Bacino Stralcio rischio idraulico.

e) – depressione del Bavigliano. Queste aree anche storicamente risultano essere state quelle più frequentemente allagate, e rappresentano la parte più depressa del territorio.

E' chiaro che questa delimitazione ha solo contorni indicatori e non tiene conto, per esempio, di emergenze morfologiche locali e delle interconnessioni con i reticoli infrastrutturali (strade, telecomunicazioni ecc) sia ai fini della protezione civile che ad una presenza dinamica sul territorio.

E' appena il caso di sottolineare, per quanto è stato detto, e per la loro giacitura, che queste aree sono anche soggette a fenomeni di ristagno e quindi, con varie modulazioni, anche a degrado ambientale.

Si segnala anche il fatto che alcune di queste aree potrebbero facilmente vedersi ridotto il rischio con opere ormai programmate il cui effetto è molto sicuro e diretto sulle aree dominate. E' il caso della cassa di espansione sullo Stella, fra Pontassio e p.te dei Pagnini e, anche, ma in modo diverso, la cassa della Querciola.

6.2.2.3 – Seguendo criteri consueti (Del C.R. n.230/1994, Del. AdBFA n. 139/1999) dopo le aree precedenti è necessario classificare aree nelle quali,

storicamente ma anche sotto verifica idrologico-idraulica si possono prevedere fenomeni di allagamento e anche, in maggior misura, fenomeno di ristagno. Queste aree sono soggette a fenomeni di allagamento, meno frequenti e per tempi di ritorno elevati, associati, e spesso provocati come storicamente documentato, ad allagamenti per collassi arginali al limite dell'azzeramento del franco, per difetti locali e deficienze localizzate di portata, per intermittenze di scarico e così via elencando.

In sintesi si ha un quadro di pericolosità (anche estensivo ai maggiori tempi di ritorno), con meno certezze e meno conoscenze, meno studiato, più legato dell'altro a situazioni locali, validato tuttavia da notizie storiche e rilievi sul campo che ci sono stati trasmessi nel tempo.

Sono, in pratica, le aree riconducibili all'ambito "B" (P.I.3 o B.I. ex L. 180/1998), alle cui direttive di delimitazione e di verifica si rinvia.

Questo ambito di pericolosità si può, di massima, individuare in due areali:

a) – tutta l'area del territorio comunale compresa fra dx Ombrone e sx Stella con la sola esclusione delle aree prima classificate al prec. punto 6.2.2.2, lett a);

b) – tutta l'area compresa fra il Rio Barberoni e via Bologna (propaggini del Colle della Magia) fra la dx Stella e una linea ideale, a S, comprendente la via vecchia fiorentina (2^a tronco), via Torino e v.le Europa al margine settentrionale della città. Da quest'area dovranno essere sottratte le aree già classificate in 6.2.2.2 lett. d) ed alcune aree di estrema propagazione di piene eccezionali o soggette a inondazione da collassi delle difese storicamente accertati.

In queste aree non si riscontrano, generalmente fenomeni importanti di ristagno ma, piuttosto nelle aree comprese fra Quadrelli e Stella notevoli difficoltà di scarico per modificazioni degenerative della rete delle acque basse.

Queste aree, inoltre, sono quelle dove storicamente si è prodotto il più elevato tasso di crescita insediativa ed economica per effetto dei due grandi canali della attività che ha segnato lo sviluppo del comune: le attività manifatturiere (mobili, confezioni) e, soprattutto agricole e agricole commerciali (vivaiismo). Sono quindi i terreni che, anche per effetto di quest'ultima attività che incide sul terreno in modo estensivo e qualitativo (variazioni della permeabilità, evo-traspirazione, trasporto solido ecc.), cui dovrà essere prestata la massima attenzione in quanto soggetti e co-formatori del rischio.

6.2.2.4 – Si ritiene anche importante sottolineare la necessità di elencare alcuni areali a rischio idraulico che, con ulteriori studi, dovranno classificare in restanti classi di pericolosità e rischio come attualmente vengono definite:

a) – aree che sono state soggette a fenomeni di allagamento di incerto esito ma di certo accadimento;

b) – aree di inviluppo delle alluvioni particolarmente importanti e storicamente accertate (anche se esulano, in tutto o in parte, dai risultati di calcoli idraulici idrologici);

Trascurando la classe b), tutta evidente, i riferimenti della classe a) sono particolarmente importanti perché dovrebbero riferirsi a eventi registrati nello zoccolo pedemontano e nell'alta pianura i cui effetti si sono riprodotti molto a valle e di cui spesso non si è tenuto conto abbastanza (es. rio di Lucciano, alto corso del rio Falchereto, rio del Santonovo, rio Impialla-Campano al v.le Europa, ecc.)

Si ricordano a tale proposito importanti tracimazioni del Fosso Fermulla e del Rio Falcheretto, a S della città, del Fosso di Lucciano, del Rio Impialla-Campano alla traversa del v.le Europa, del Rio del Santonovo alla traversa del v.le Europa, solo per ricordarne alcuni.

Recenti studi sull'argomento hanno dimostrato con chiarezza l'insufficienza delle sezioni idrauliche anche per tempi di ritorno molto brevi che si accompagna allo storico ed irrisolto problema della manutenzioni.

E si potrebbe salire di quota, ma qui non si farà che l'accenno, per ricordare le innumerevoli situazioni dei tronchi collinari e dei ruscellamenti limitrofi, e la necessità di una rilettura di tutto il contesto idraulico collinare anche in relazione a provvedimenti di tipo idraulico-forestale. Argomenti che se sono basilari, e ad essi si rinvia, per la stabilità dei pendii lo sono anche per una corretta regolazione degli afflussi di prima raccolta.

6.3 - Gli indirizzi di classificazione riportano a considerazioni sull'uso del territorio, dei beni e delle attività che vi sono insediate e di quelle che sarebbero per altri versi (indipendentemente da quello strettamente idraulico) sostenibili, tutto inteso, genericamente, come forme di presenza umana su di esso.

Senza la pretesa di esaurire un tema così complesso e soggetto a continuo dibattito si possono fare alcune considerazioni.

6.3.1 – E' da escludere in linea di principio l'aumento del carico urbanistico nelle zone classificate in 6.2.2.2 soggette alla pericolosità idraulica più elevata.

E' però altrettanto vero che non si può escludere un minimo di dinamicità alla presenza umana che vi insiste e che è destinata a subire questi forti vincolamenti ancora per diversi anni.

E sembra anche, nelle riflessioni più attente ed approfondite, che il vincolo della interconnessione reticolare sia in parte attenuato dai mezzi di comunicazione plurimodale sempre più evoluti efficienti e rapidi a cui si aggiunge, non è male ricordarlo, un sistema di avvistamento degli eventi che diminuisce i tempi di contatto e di relazione.

Da ciò ne potrebbe discendere che la possibilità per i soggetti residenti in queste aree di organizzare il loro intorno senza ulteriori aggravii al regime idraulico.

Ferme restando le attività manutentorie, ordinarie straordinarie, non sono da escludere in via di principio attività di organizzazione dello "spazio" che lascino indenni "le superficie" e siano relazionate, in modo attivo e sotto opportuni regolamenti, alle maglie di interconnessione.

Non si faranno, ma sarebbe facile immaginare e preordinare, provvedimenti in tal senso.

6.3.2 - Per le aree classificate in 6.2.2.3 le limitazioni ed i provvedimento previsti a carico degli ambiti "B" sono da ritenersi congrui agli interventi urbanistici attuativi. E' pensabile anche che lo stesso criteri possa essere esteso a "comparti idraulici" destinati ad interventi diretto, più o meno puntuali, ma ridisegnati in ambiti, i comparti appunti, nei quali si possano riversare, anche per gradi, sinergie pubbliche e private per superare il rischio attenuando la pericolosità. Il coinvolgimento della iniziativa privata, anche nella forma subordinata onerosa e coordinata alle risorse pubbliche può costituire un valido aiuto alla messa in campo di opere per il superamento del rischio idraulico. Specialmente laddove sia possibile evitarne la discretizzazione a favore di opere più risolutive dell'interesse generale.

6.3.3 - Gli stessi criteri, con riferimento ai comparti, potranno essere adottati anche per le aree classificate in 6.2.2.4 .

6.3.4 - La considerazione dei comparti idraulici comporta anche una attenta rilettura delle aree di pertinenza fluviale alla ricerca di quelle porzioni che possano essere utilizzate (anche migliorandone la attuale conformazione e destinazione) ad aree di espansione controllata. Si può pensare, in questo senso, a depressioni naturali, miglioramento di corpi lacustri da asservire a modulazione di volumi anche a mezzo di idrovore, aree di espansione controllata con briglie a bocca tarata (anche di iniziativa privata).

6.3.5 - Un settore che è tuttora oggetto di profonda lacerazione urbanistica ed amministrativa è lo stallo delle sanatorie dell'abusivismo in opposizione al R.D. n. 523/1904.

Adottando uno schema a comparti sembrerebbe possibile procedere alla sanatoria di molti casi che, ferma restando la libera circolazione dei mezzi operativi lungo le fasce fluviali, siano condizionati solo dalla possibile e compatibile messa in sicurezza del comparto al quale siano riferibili, con opere in tutto o in parte a carico. Del resto questa eventualità da molti è letta nell'indirizzo della norma 12 del DPCM 5.11.1999.

6.3.6 - Per quanto concerne la definizione di comparto idraulico, a parte i necessari approfondimenti, è già quello assimilabile ad ambito soggetto ad inondazione per piene con $tr = 200$ a come per gli ambiti "B". Anche il corso d'acqua "significativo" è un elemento di progetto e di analisi da assimilare per le relazioni che comporta ove sia applicato allo stato di fatto ed a quello modificato dalle opere.

6.3.7 - Una particolare attenzione sarà necessaria per quelle forme di attività che usano il suolo direttamente come mezzo produttivo. Il vivaismo in modo particolare che tanto rilievo ha nel territorio comunale.

Già da tempo sono state abbandonate pratiche di uso indiscriminato e meramente utilitaristico del territorio.

Al di là delle generali problematiche di rischio idraulico e di quelle ambientali si va consolidando l'idea che l'attività vivaistica in piena terra o in vasetteria venga regolamentata, sia per sé stessa che per le struttura di trasformazione e di commercializzazione che comporta, in forma attiva.

Il nuovo orizzonte, oltre i problemi strettamente legati all'uso del suolo, è costituito dal vivaismo come recettore e consumatore di acque e, in questo senso, può essere anch'esso veicolatore ordine idraulico.

L'attività idrologico-idraulica è per molti territori, e lo è in particolare per il Comune di Quarrata un intervento di "salute pubblica".

'Qualunque intervento di "salute pubblica" finisce inevitabilmente per cancellare vantaggi e ridurre le libertà dei singoli' ma tutti ne trarranno vantaggio in quanto soggetti di una comunità.

Dott. Ing. Gianfranco Biagini

“Luoghi” visitati

- Autorità Arno - Quaderni nn. 2-4-5-6
Autorità Arno-Maione - Linee guida progettazione casse di laminazione
- Biagini G. - Tangenziale Nord: studi idraulici su Torr. Stella e affluenti
Biagini G. - La propagazione delle piene nel f. Colecchio
Biagini G. - Studi sul profilo di rigurgito del torr. Ombrone
Biagini P. - Idrologia e idraulica Piano di lottizzazione industriale di v.le Europa
- Binazzi P. e Becattini G. - Briglia a bocca tarata Fosso Fermulla
- Calvin V.D. - Handbook of Applied Hydraulics
Capecchi F. e altri - Studi e ricerche idrogeologiche sulla pianura pistoiese
Ciatti P. - Studio idraulico per Lottizzazione Bavigliano
Consiag - Studio idraulico su area depuratore in sx Fosso Quadrelli
Chow V.T. - Handbook of Applied Hydrology
- Dream s.c.r.l. - Cartografia reticolo idraulico minore
- Hydea e associati - Progettazione preliminare interventi nei bacini dell'Ombrone p.se e Bisenzio
- Leliavsky S. - Précis d'hydraulique fluviale
Lotti e associati - Progetto Pilota per la sistemazione del Bacino dell'Arno
- Morisani A. - Idrologia di superficie nel Bacino dell'Ombrone p.se
- Naselli e altri - Rilevazione geomorfologica e di stato del Fosso Quadrelli
- Paris E.(coord.) - Perimetrazione aree a rischio idraulico
- Regione Toscana - Regionalizzazione delle portate di piena in Toscana
Regione Toscana - Manuale per l'analisi dei fenomeni alluvionali
- Settesoldi D. - Studio idraulico torr. Fermulla, Falchereto e affluenti
Simonetti M. - Progetto di massima sistemazione Torrente Ombrone p.se ed Affluenti e risanamento territorio pianura pistoiese
Simonetti M.-(Biagini G.) - Sistemazione delle difese idrauliche del Torr. Stella
Streeter V.L. - Handbook of Fluid Dynamics
Supino G. e altri (Commissione IntMin) - La sistemazione del Bacino dell'Arno
Supino G. - Le reti idrauliche
- Tonini D. - Elementi di Idrologia
- Visentini M. - I corsi d'acqua e la loro sistemazione
- AA.VV. - Studi idraulici di piani urbanistici attuativi in Comune di Quarrata