



COMUNE DI
PESCIA

(Del .G. M. n. 160/2002)

PIANO STRUTTURALE

LEGGE REGIONALE N. 5/1995 E SEGG.



ING. LORENZO GALARDINI

GEOM. CECILI SIMONA
GEOM. MARCO CORTOPASSI
GEOM. SERENA BENFORTI
ING. JUNIOR CRISTIANO NARDINI

Responsabile del Procedimento

DOTT.ARCH. MARIO DAMIANI (fino al 31/12/2007)
DOTT.ING. ARISTIDE SERGIO BORRACCHINI
DOTT.ARCH. SIMONE PEDONESE (dal 31/12/2009)

**STUDIO
IDROGEOLOGICO ED
IDRAULICO DI
SUPPORTO AL PIANO
STRUTTURALE DEL
COMUNE DI PESCIA**

PARTE VI

STUDIO IDROLOGICO ED IDRAULICO DI SUPPORTO AL REGOLAMENTO URBANISTICO DEL COMUNE DI PESCIA

TAV 1 – Reticolo idrografico e confini comunali

TAV 2.1/2.2/2.3/2.4 – Torrente Pescia di Pescia – Carte dei battenti

TAV 3.1/3.2/3.3/3.4 – Torrente Pescia di Collodi – Carte dei battenti

TAV 4.1/4.2/4.3/4.4 – Rio Dogana o Castellare – Carte dei battenti

TAV 5.1/5.2/5.3/5.4 – Rio Dilezza – Carte dei battenti

TAV 6.1/6.2/6.3/6.4 – Fosso Pescia Morta – Carte dei battenti

TAV 7.1/7.2/7.3/7.4 – Rio Puzzola e Puzzolino – Carte dei battenti

TAV 8.1/8.2/8.3/8.4 – Torrente Pescia Nuova – Carte dei battenti

TAV 9.1/9.2 – Fosso di Montecarlo – Carte dei battenti

DATA

Febbraio 2008

UFFICIO TECNICO

SETTORE PROGETTAZIONE

IL PROGETTISTA

Ing. Lorenzo Galardini

I COLLABORATORI TECNICI

Geom. Cecili Simona
Geom. Marco Cortopassi
Geom. Serena Beneforti
Ing. Junior Cristiano Nardini

IL DIRETTORE GENERALE

Dott. Franco Fambrini

PREMESSA

Il presente studio idrologico ed idraulico, redatto per conto del Comune di Pescia (PT), viene svolto come supporto per la definizione del Piano Strutturale.

In particolare si andranno a delineare le carte delle aree allagate ed i relativi battenti idraulici che si verificano a seguito delle eventuali soggezioni idrauliche di alcuni tratti dei principali corsi d'acqua. Le verifiche vengono effettuate sui corsi d'acqua individuati nell'elenco allegato al PIT, nell'ambito pianeggiante del territorio comunale. In particolare, i corsi d'acqua esaminati sono i seguenti:

- ***Fiume Pescia di Pescia;***
- ***Torrente Pescia di Collodi;***
- ***Rio Dogana;***
- ***Rio Dilezza;***
- ***Fosso Pescia Morta;***
- ***Rio Puzzola e Puzzolino;***
- ***Torrente Pescia Nuova;***
- ***Fosso di Montecarlo.***

Lo studio è stato condotto per diversi tempi di ritorno così come meglio specificato in seguito.

IDROLOGIA

Il Consorzio di Bonifica del Padule di Fucecchio ha recentemente predisposto uno Studio di Area Vasta al fine di individuare le aree a maggior rischio idraulico dell'intera Val di Nievole; per il presente studio si utilizzeranno gli idrogrammi di progetto già ricavati in detto studio e relativi alle varie sezioni di chiusura di interesse così come meglio di seguito specificato.

Oltre alle portate in ingresso verranno considerati anche gli idrogrammi di tutti gli affluenti, che determineranno un innalzamento della portata in transito nelle sezioni. Per i corsi d'acqua incassati verranno inoltre considerati degli idrogrammi diffusi, al fine di rappresentare le immissioni dei piccoli affluenti e l'aumento di portata dovuto al ruscellamento superficiale.

Per i maggiori dettagli del caso si rimanda alle specifiche successivamente riportate per ogni singolo corso d'acqua.

IDRAULICA

Per la verifica delle sezioni allo stato attuale ed il calcolo dei volumi di esondazione, si è utilizzato il programma Hec – Ras rel. 3.1.3 messo a punto dall'Hydrologic Engineering Centre dell' U.S. Army Corps of Engineers al quale si rimanda per i dettagli ed algoritmi utilizzati.

Le modellazioni sono state eseguite in moto *vario*, in modo da fornire risultati il più possibile accurati. La modellazione in moto vario ha anche il vantaggio di consentire la lettura immediata degli idrogrammi in uscita per tracimazione dalle sezioni idraulicamente insufficienti.

CARTOGRAFIA DI BASE E SEZIONI DEI CORSI D'ACQUA

Per le sezioni dello stato attuale, ove esistenti, si sono utilizzate quelle recentemente rilevate all'interno dello Studio di Area Vasta, le altre sono state rilevate direttamente in loco utilizzando gli stessi capisaldi di riferimento.

La cartografia di base utilizzata è la Carta Tecnica Regionale scala 1:2.000 (formato vettoriale).

Si è inoltre provveduto al rilievo di diversi punti significativi come ponti, opere trasversali e longitudinali ed infrastrutture presenti all'interno e nell'intorno del corso d'acqua studiato; è stata infine verificata positivamente la corrispondenza tra le quote di cartografia e quelle rilevate direttamente in loco.

INDIVIDUAZIONE DELLE AREE ALLAGATE

Per l'individuazione delle aree allagate si è utilizzato il software FLO-2D Flood Routing Model ver. 2007.06. Tale programma, mediante lo studio bidimensionale del moto dei fluidi, consente di determinare le dinamiche delle esondazioni, valutando il percorso dell'acqua nel territorio. È così possibile redigere le carte delle aree allagate, oltre a valutare i relativi battenti idraulici.

METODOLOGIA IMPIEGATA

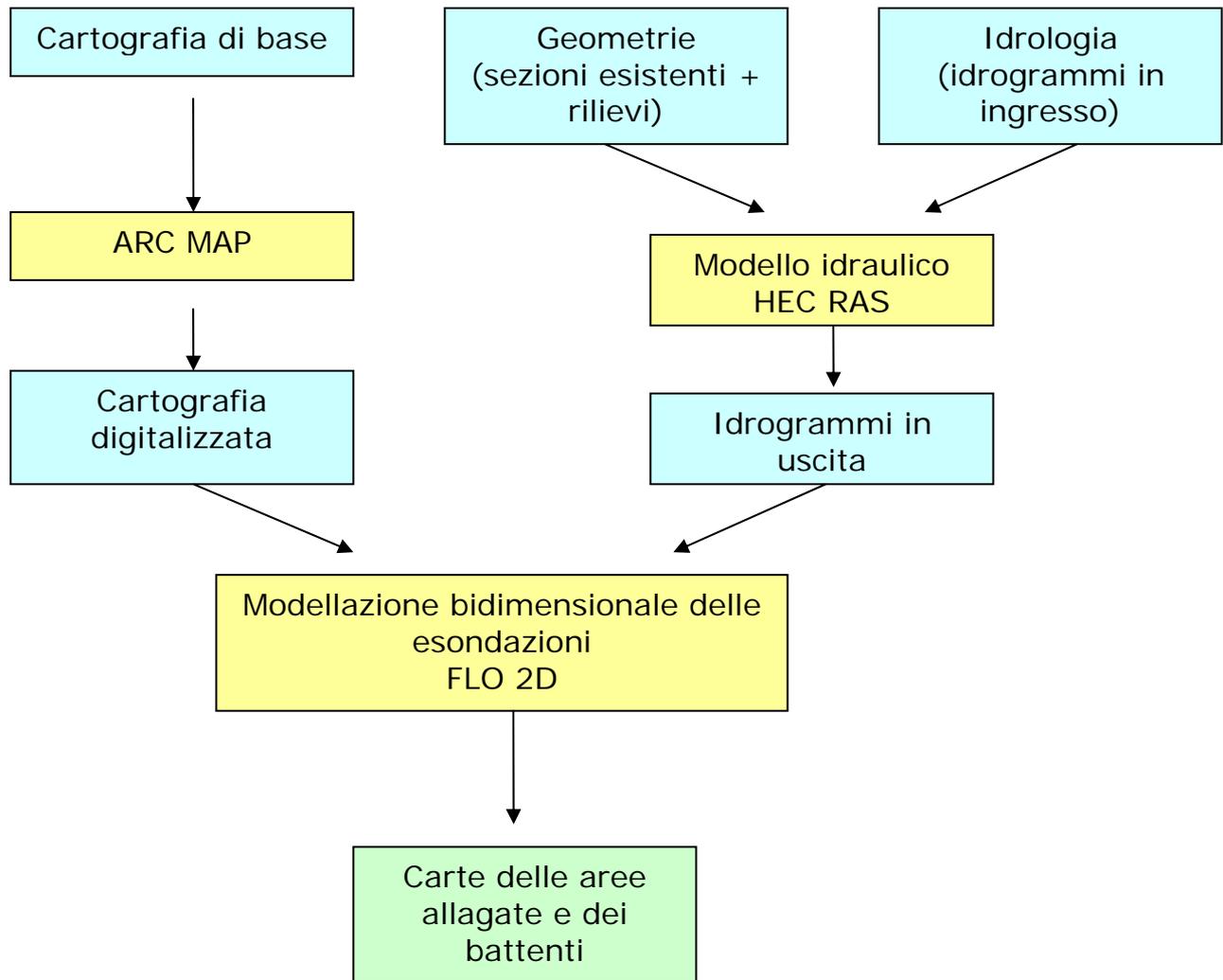
Per ogni corso d'acqua studiato si è proceduto con la seguente metodologia operativa:

- Reperimento cartografia di base: si è utilizzata la Carta Tecnica Regionale in scala 1:2.000 (formato vettoriale). Su detta cartografia si sono riportati i tracciati dei corsi d'acqua di interesse così come verificato direttamente sul campo a seguito dei dovuti sopralluoghi del caso.
- Reperimento sezioni e capisaldi: si sono acquisiti tutti i rilievi effettuati nello studio di Area Vasta nonché le monografie dei capisaldi di riferimento utilizzati.
- Rilievo topografico: sui corsi d'acqua non censiti nello studio di Area Vasta, si è provveduto al rilievo delle sezioni. I rilievi, eseguiti da vari professionisti, hanno fornite le geometrie occorrenti alla successiva modellazione dei corsi d'acqua. Si è provveduto inoltre all'individuazione e caratterizzazione dei tratti tombati ivi compresi i manufatti di ingresso ed uscita.
- Digitalizzazione cartografia di base: si è provveduto alla digitalizzazione della cartografia di base in ambiente Arc Map inserendo le quote presenti in cartografia. Durante il processo si è controllata la congruità tra le quote di cartografia e quelle rilevate in loco.
- Generazione del modello digitale del terreno: la cartografia digitalizzata è stata inserita nel software FLO-2D, per generare un modello digitale del terreno (DTM) a maglia quadrata. Per migliorare le successive elaborazioni idrauliche, sono stati inseriti su tutto il territorio parametri relativi alla presenza di edifici e rilevati, che creeranno ostruzioni al deflusso idrico, ed alla viabilità, che al contrario costituisce una sorta di via preferenziale per le esondazioni.
- Inserimento delle sezioni idrauliche in HEC RAS: le sezioni idrauliche sono state inserite nel software HEC-RAS, così come le geometrie dei ponti e degli altri manufatti presenti.
- Modello idrologico: gli idrogrammi di piena utilizzati derivano direttamente dallo Studio di Area Vasta e sono stati inseriti a monte del corso d'acqua (bacino di monte), a valle (bacino complessivo) ed in corrispondenza di ogni confluenza significativa. Le portate in ingresso sono inoltre via via crescenti da monte verso valle per simulare realisticamente anche l'apporto laterale delle scoline, fognature bianche e quant'altro presente (Condizione al

contorno di tipo – *Lateral Inflow Hydrograph, Uniform Lateral Inflow e Inflow Hydrograph*). I tempi di ritorno utilizzati sono $Tr = 20$ anni, $Tr = 30$ anni, $Tr = 200$ anni e $Tr = 500$ anni.

- Modello idraulico: per la verifica delle sezioni allo stato attuale e la determinazione degli idrogrammi in uscita per tracimazione, si è utilizzato il programma Hec – Ras rel. 3.1.3 messo a punto dall'Hydrologic Engineering Centre dell' U.S. Army Corps of Engineers. Dopo una prima modellazione in moto vario, utile a valutare i tratti critici di ogni corso d'acqua, sono stati inseriti degli sfioratori in corrispondenza delle sommità arginali insufficienti a contenere la portata. Si è quindi proceduto ad una nuova esecuzione del modello, in modo da determinare il flusso in uscita per tracimazione.
- Inserimento degli idrogrammi in FLO-2D: gli idrogrammi in uscita dai corsi d'acqua sono stati inseriti nel DTM del software FLO. È stato quindi possibile modellare il comportamento dell'esondazione nel territorio, valutando i percorsi dell'acqua, le zone di transito e quelle di ristagno. Il software ha infine generato le mappe delle aree allagate, con i relativi battenti.

Il procedimento seguito per ogni corso d'acqua viene schematizzato in seguito.



Le carte delle aree allagate sono fornite come tavole allagate al presente studio. Per ogni corso d'acqua oggetto di studio sono state redatte le carte relative agli eventi con tempi di ritorno pari a 20, 30, 200 e 500 anni. Per il Fosso di Montecarlo sono state elaborate esclusivamente le carte relative ai Tr 200 e 500 anni; questo perché, per eventi con tempo di ritorno inferiore, il corso d'acqua, limitatamente alla porzione nel territorio comunale di Pescia, risulta adeguato per contenere l'intera portata.

Su ogni tavola sono facilmente individuabili le criticità arginali e le aree allagate. Vengono infine rappresentati i battenti suddivisi in 4 classi: 0-30 cm, 31-50 cm, 51-100 cm e oltre 100 cm.

Tavole allegate al presente studio:

TAV 1 – Reticolo idrografico e confini comunali

TAV 2.1/2.2/2.3/2.4 – Torrente Pescia di Pescia – Carte dei battenti

TAV 3.1/3.2/3.3/3.4 – Torrente Pescia di Collodi – Carte dei battenti

TAV 4.1/4.2/4.3/4.4 – Rio Dogana o Castellare – Carte dei battenti

TAV 5.1/5.2/5.3/5.4 – Rio Dilezza – Carte dei battenti

TAV 6.1/6.2/6.3/6.4 – Fosso Pescia Morta – Carte dei battenti

TAV 7.1/7.2/7.3/7.4 – Rio Puzzola e Puzzolino – Carte dei battenti

TAV 8.1/8.2/8.3/8.4 – Torrente Pescia Nuova – Carte dei battenti

TAV 9.1/9.2 – Fosso di Montecarlo – Carte dei battenti