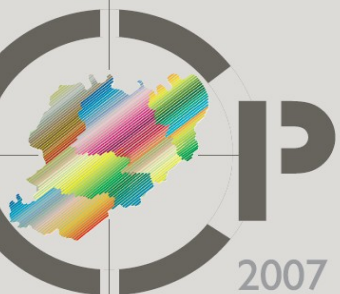


PROVINCIA
DI PIACENZA



PTCP

PIANO TERRITORIALE
DI COORDINAMENTO
PROVINCIALE



2007

ATTO DI COORDINAMENTO TECNICO IN ATTUAZIONE DEL PTCP

MORFOLOGIA DEL TERRITORIO

ASSETTO AGRICOLO FORESTALE

AMBITI PAESAGGISTICI E GEOAMBIENTALI RILEVANTI

**INDICAZIONI METODOLOGICHE FINALIZZATE ALLA
VALUTAZIONE DELLA DOMANDA ABITATIVA**

LINEE GUIDA PER L'ADEGUAMENTO DEGLI STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI AL PTCP

**LINEE GUIDA PER LA DEFINIZIONE
DEL RISCHIO IDRAULICO**

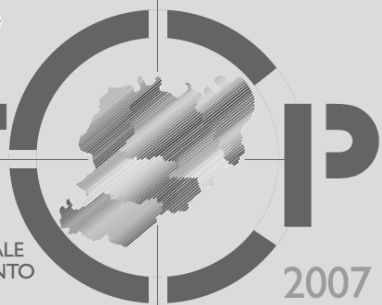
*Indicazioni procedurali
per l'approvazione delle modificazioni del PTCP
attraverso il PSC (art.22 della L.R. 20/2000)*

PROVINCIA
DI PIACENZA



PTCP

PIANO TERRITORIALE
DI COORDINAMENTO
PROVINCIALE



2007

APPROVATO
*con atto G.P. n. 292
del 29 dicembre 2011*

Prof. Massimo Trespidi
Presidente Provincia di Piacenza

Avv. Patrizia Barbieri
Assessore alla Programmazione e Sviluppo Economico, Territorio - Montagna

Dott. Geol. Davide Marengi
Dirigente del Settore Sviluppo Economico, Montagna, Pianificazione e Programmazione del Territorio, delle Attività Estrattive, dell'Ambiente e Urbanistica

Gruppo di progetto

Giovanna Baiguera

Marcella Bonvini

Pietro Bosi

Roberto Buschi

Fausta Casadei

Simona Devoti

Elena Fantini

Fabio Panizzari

Cesarina Raschiani

Enrica Sogni

*con il supporto dell'ing. Ivo Fresia
relativamente all'elaborato "Linee guida per la definizione del rischio idraulico"*

INDICE

INTRODUZIONE

SEZIONE 1: ATTO DI COORDINAMENTO TECNICO IN ATTUAZIONE DEL PTCP

SCHEDE MORFOLOGIA DEL TERRITORIO

Sistema dei crinali e della collina

SCHEDE ASSETTO AGRICOLO FORESTALE

Assetto vegetazionale

Esemplari arborei singoli, in gruppi isolati o in filari meritevoli di tutela ed elementi lineari

SCHEDE AMBITI PAESAGGISTICI E GEOAMBIENTALI RILEVANTI

Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale

Biotopi umidi

Zone di valenza ambientale locale

Zone di tutela naturalistica

Zone calanchive di valenza naturalistico-paesaggistica

Crinali spartiacque principali e crinali minori

Patrimonio geologico

INDICAZIONI METODOLOGICHE FINALIZZATE ALLA VALUTAZIONE DELLA DOMANDA ABITATIVA

SEZIONE 2: LINEE GUIDA PER L'ADEGUAMENTO DEGLI STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI AL PTCP

LINEE GUIDA PER LA DEFINIZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

SEZIONE 3: INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'APPROVAZIONE DELLE MODIFICAZIONI DEL PTCP ATTRAVERSO IL PSC (ART.22 DELLA L.R. 20/2000)

INTRODUZIONE

Il 29 settembre 2010 è entrata in vigore la variante generale al Piano territoriale di coordinamento provinciale (PTCP), approvata dal Consiglio provinciale il 2 Luglio 2010 (atto n. 69).

Come è noto, il PTCP è strumento fondamentale di indirizzo e coordinamento della pianificazione urbanistica comunale la cui attuazione, è demandata ad una serie di strumenti di pianificazione settoriale o generale.

E' principalmente attraverso i nuovi strumenti urbanistici comunali disciplinati dalla L.R. n. 20/2000 - i Piani strutturali comunali (PSC) - che le strategie e gli obiettivi definiti dal livello di governo sovra comunale vengono tradotti, e quindi attuati, da decisioni/azioni locali.

Proprio per tale sua specifica funzione, il Piano è stato elaborato con una forte attenzione al ruolo che assumeranno i PSC nel sistema di governo del territorio, quale dettaglio conoscitivo ed attuativo del PTCP e rappresenta il riferimento principale per la pianificazione urbanistica comunale al fine di orientare l'azione di governo del territorio al raggiungimento di obiettivi comuni. In particolare, i PSC provvedono a specificare, approfondire ed attuare i contenuti e le disposizioni del PTCP, nonché gli ulteriori contenuti e disposizioni degli strumenti di pianificazione infraregionale, nei termini, anche temporali, stabiliti dai predetti strumenti di pianificazione e dalle Norme del Piano provinciale, ovvero, in difetto di tali determinazioni, dalle vigenti leggi regionali. L'obiettivo finale è quello per cui gli strumenti urbanistici comunali ed il PTCP costituiranno un unico coordinato ed armonico quadro pianificatorio.

Nella legislazione regionale e nel vigente PTCP sono previsti diversi strumenti che favoriscono il raggiungimento di tale obiettivo mediante percorsi negoziali di condivisione delle scelte pianificatorie (Accordi territoriali; Accordi di pianificazione; Accordi di programma, ecc.).

E', peraltro, necessario evidenziare che si tratta di procedimenti complessi che possono concretizzarsi solo progressivamente e con approfondimenti successivi che possono anche portare ad una modifica delle scelte effettuate sulla base degli esiti del monitoraggio dei Piani così come previsto dagli strumenti di valutazione (VALSAT).

Il presente Atto di coordinamento tecnico, previsto dall'art. 4, comma 2, delle Norme del PTCP vigente, costituisce approfondimento di quanto indicato nel PTCP ed ha lo scopo, anche in considerazione dell'esperienza maturata nei processi di valutazione degli strumenti urbanistici comunali in corso di elaborazione, di fornire una guida per le attività di pianificazione di settore nonché per la pianificazione strutturale comunale e, quindi, favorire il raccordo tra la programmazione provinciale e la pianificazione comunale.

Tale strumento ha carattere operativo e potrà essere suscettibile di modifiche e integrazioni in funzione degli esiti della sua applicazione ed è indirizzato principalmente ai Comuni e ai loro tecnici, nonché agli uffici provinciali per la verifica di conformità dei piani urbanistici comunali e, più in generale, per valutare la compatibilità delle trasformazioni territoriali.

L'obiettivo è quello di rendere esplicite le competenze ed indirizzare i Comuni nella lettura e nella traduzione delle previsioni del PTCP alla scala della pianificazione comunale e, in questa prima fase, tenuto conto delle criticità più rilevanti riscontrate, tale approfondimento ha riguardato i "Sistemi strutturanti il territorio" come riportati nella parte seconda del PTCP - Ambito della tutela territoriale, paesistica e geoambientale – nonché la parte terza - Il progetto: programmazione del sistema insediativo e del sistema delle infrastrutture e della mobilità – relativamente agli "Indirizzi per la trasformazione sostenibile del territorio" e di seguito elencati:

MORFOLOGIA DEL TERRITORIO

art. 6 - Sistema dei crinali e della collina

ASSETTO AGRICOLO FORESTALE

Art. 8 - Assetto vegetazionale

Art. 9 - Esempari arborei singoli, in gruppi isolati o in filari meritevoli di tutela ed elementi lineari

AMBITI PAESAGGISTICI E GEOAMBIENTALI RILEVANTI

Art. 15 - Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale

Art. 16 - Biotopi umidi

Art. 17 - Zone di valenza ambientale locale

Art. 18 - Zone di tutela naturalistica

Art. 19 - Zone calanchive di valenza naturalistico-paesaggistica

Art. 20 - Crinali spartiacque principali e crinali minori

Art. 21 - Patrimonio geologico

INDIRIZZI PER LA TRASFORMAZIONE SOSTENIBILE DEL TERRITORIO

Art. 64 - Disposizioni generali per il sistema insediativo

I documenti elaborati hanno l'obiettivo di:

- rendere più immediata ed efficace la trasmissione ai singoli Comuni delle specifiche prescrizioni, direttive ed indirizzi contenuti all'interno del Piano Territoriale di Coordinamento a cui gli stessi dovranno adeguarsi;
- agevolare la comprensione del Piano evidenziando relativamente ai diversi adempimenti sopraccitati, gli eventuali elaborati del Piano provinciale da considerare nell'ambito della predisposizione degli strumenti urbanistici comunali;
- facilitare la lettura e la traduzione delle previsioni del PTCP alla scala della pianificazione comunale, indicando in quali elaborati comunali "tipo" dovranno essere recepiti i contenuti del Piano provinciale.

Per le finalità prima illustrate, si è quindi provveduto a redigere, per ciascuno dei sistemi ed elementi di tutela o di progetto prima elencati, specifiche schede che compongono l'Atto di indirizzo e coordinamento.

Tenuto conto che, in diversi casi, le schede descrivono gli approfondimenti necessari per elaborare proposte di modifica alle delimitazioni del PTCP, con o senza effetti di variante al Piano provinciale, si è ritenuto opportuno accompagnare l'Atto di indirizzo anche con una illustrazione delle disposizioni stabilite in via generale dall'art. 22 della L.R. n. 20/2000, relative alle modificazioni della pianificazione sovra ordinata da parte di strumenti di pianificazione sotto ordinati, così da fornire alle Amministrazioni comunali

indicazioni procedurali per un'applicazione omogenea, a livello provinciale, di tale normativa regionale con specifico riferimento alle modifiche al PTCP tramite il PSC.

Il PTCP, oltre al potere generale attribuito alla Giunta provinciale di emanazione di Atti di indirizzo e coordinamento tecnico per favorire la sua attuazione in sede comunale, prevede anche, per taluni temi, l'emanazione di specifiche Linee guida finalizzate a dettagliare le attività di analisi richieste agli strumenti di pianificazione sotto ordinati, nonché per valutare la compatibilità delle trasformazioni territoriali. In particolare, è prevista l'emanazione di Linee guida per il rischio idraulico (art. 10, comma 11), per la predisposizione della normativa comunale relativa al territorio rurale (art. 56, comma 10) e per la costituzione della rete ecologica locale (art. 67, comma 2-*bis*).

L'approvazione di tali atti favorevoli all'attuazione del PTCP è normalmente di competenza della Giunta provinciale, ad eccezione delle Linee guida per la costituzione della rete ecologica locale la cui competenza è invece attribuita al Consiglio provinciale (art. 67, comma 2-*bis*, citato).

Per quanto attiene all'emanazione delle Linee guida per l'attuazione della rete ecologica, sono tuttora in corso gli indispensabili approfondimenti tecnici e giuridici che, per il carattere di novità di tale specifico contenuto della pianificazione (provinciale e comunale) e le ancora limitate esperienze concretizzate, presentano elementi di non semplice declinazione. Riguardo invece alle Linee guida relative al rischio idraulico, il grado delle analisi e degli approfondimenti svolti in sede di elaborazione del PTCP sia con la finalità di adeguare la pianificazione sovra provinciale a quella di bacino, sia per la definizione dell'Intesa con l'Autorità di bacino del fiume Po (ancora in corso) per il conferimento al PTCP del valore ed effetti di Piano per l'assetto idrogeologico (PAI), ha rappresentato una buona base di partenza per la loro definitiva messa a punto. Pertanto, l'Atto di indirizzo e coordinamento tecnico sviluppa anche tale specifico contenuto per fornire un adeguato supporto alle Amministrazioni comunali per l'elaborazione dei propri strumenti urbanistici.

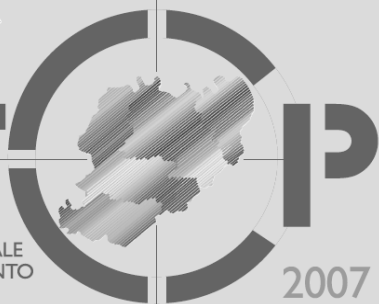
Dette Linee guida illustrano le modalità, le procedure e i criteri metodologici sulla base dei quali dovrà essere redatto lo Studio idraulico che deve individuare le condizioni di rischio sulle aree soggette ai fenomeni legati agli eventi di piena per la pianificazione dei territori urbanizzabili, ma anche per valutare la compatibilità di interventi altrimenti non consentiti nonché per valutare le condizioni di sicurezza degli insediamenti esistenti.

PROVINCIA
DI PIACENZA



PTCP

PIANO TERRITORIALE
DI COORDINAMENTO
PROVINCIALE



2007

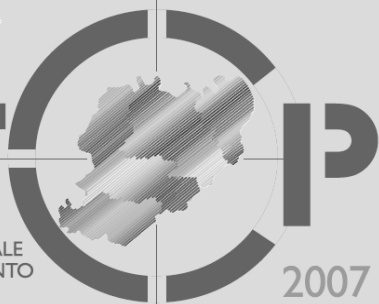
**SEZIONE 1: ATTO DI COORDINAMENTO
TECNICO IN ATTUAZIONE DEL PTCP**

PROVINCIA
DI PIACENZA



PTCP

PIANO TERRITORIALE
DI COORDINAMENTO
PROVINCIALE



2007

SCHEDE MORFOLOGIA DEL TERRITORIO
Sistema dei crinali e della collina

TUTELA TERRITORIALE, PAESISTICA E GEOAMBIENTALE
ADEMPIMENTI DEGLI STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI
DERIVANTI DALLE DISPOSIZIONI DEL P.T.C.P.

MORFOLOGIA DEL TERRITORIO

SISTEMA DEI CRINALI E DELLA COLLINA

Il sistema dei crinali e della collina individua i settori dotati di specifiche caratteristiche paesaggistico-ambientali, altimetriche, geologico-geomorfologiche, vegetazionali, ecc., riconosciute come principali componenti strutturali del territorio.

NORME PTCP	TIPO DI ADEMPIMENTO
------------	---------------------

Art.6 comma 1 Art.2 commi 5 e 6	Individuazione cartografica
	<p>I PSC recepiscono cartograficamente la delimitazione del sistema dei crinali e del sistema della collina individuata sulle Tavole A1 del PTCP. Recependo tale delimitazione, su cartografia in scala maggiore, possono apportare rettifiche al fine di portarla a coincidere con suddivisioni reali rilevabili sul terreno, senza che ciò comporti variante al PTCP.</p>
Art.2 comma 7	Eventuale Variante al PTCP
ELABORATI DI RIFERIMENTO PTCP	<p>Nel caso di approfondimenti effettuati in sede di QC, che documentino un assetto geomorfologico e paesaggistico-ambientale del territorio collinare e montano diverso da quello definito dal PTCP, è possibile proporre variante al Piano provinciale secondo le disposizioni di cui all'art.22 della L.R.20/2000; il procedimento è descritto nell'elaborato "Indicazioni procedurali per l'approvazione delle modificazioni del PTCP attraverso il PSC (art. 22 della L.R. n. 20/2000)".</p> <p>Tavole – Tav. A1 Tutela ambientale, paesistica e storico-culturale</p> <p>Per eventuale variante al PTCP:</p> <p>I Comuni, al fine di effettuare gli approfondimenti relativi alle proposte di variante, possono fare riferimento agli elaborati del PTCP vigente, descritti nell'"Elenco Elaborati – PTCP" (consultabile al link http://webpa.stidoc.it/ptcp/Elenco_elaborati.pdf), che permette di individuare, attraverso le descrizioni presenti e in riferimento alla specifica tematica da analizzare, l'elaborato più appropriato.</p>
ELABORATI "TIPO" STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE	<p>PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale - Relazione PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale - Tavole PSC - QC Sistema della Pianificazione - Relazione PSC - QC Sistema della Pianificazione - Tavole PSC - Relazione PSC - Tavole (aspetti condizionanti)</p> <p>Per eventuale variante al PTCP: ELABORATO TECNICO di supporto alla proposta di variante</p>

Art.6 commi 1,2, 3, 4, 5, 6, 7 e 9	Predisposizione disciplina normativa
	<p>I PSC predispongono una specifica disciplina finalizzata alla salvaguardia della configurazione del territorio e alla connotazione paesaggistico-ambientale degli ambiti ricadenti nel sistema dei crinali e della collina. In particolare in tale disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none"> • assumono le prescrizioni del Piano provinciale relativamente agli interventi ammessi e non, nell'ambito dei sistemi in oggetto (commi 3, 4, 5, 6 e 7); • osservano le direttive del Piano provinciale relativamente alle tutele in materia di aree non idonee alla localizzazione di impianti per la gestione dei rifiuti (comma 9);

<p style="text-align: center;">ELABORATI DI RIFERIMENTO PTCP</p> <p style="text-align: center;">ELABORATI "TIPO" STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE</p>	<ul style="list-style-type: none"> definiscono i limiti di altezza e sagoma dei manufatti edilizi, necessari per assicurare la salvaguardia degli scenari d'insieme e la tutela delle particolarità geomorfologiche nelle loro caratteristiche sistemiche e per assicurare la visuale del sistema dei crinali, nonché le mitigazioni atte al miglior inserimento di detti manufatti (comma 2 lett.a.). <p>Relativamente agli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, le disposizioni regionali (D.A.L. n. 28 del 6/12/2010 D.A.L. n. 51 del 26/07/2011) emanate in attuazione delle Linee guida nazionali approvate con Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico del 10/09/2010 prevalgono su quelle del PTCP.</p> <p>Con particolare riferimento alle aree considerate dal suddetto Decreto idonee alla localizzazione di impianti eolici, sia in fase di progettazione degli impianti eolici che in fase di valutazione di compatibilità dei progetti presentati, si deve tenere conto degli elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio previsti nell'Allegato 4 al Decreto 10/09/2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" (il Decreto, al punto 16.3, stabilisce che il pieno rispetto delle misure di mitigazione individuate dal proponente in conformità all'Allegato 4 costituisce elemento di valutazione favorevole del progetto).</p> <p>Ai fini dell'autorizzazione degli impianti eolici, la valutazione di incidenza deve essere effettuata anche qualora l'impianto sia collocato nella fascia di protezione di 5 km dal confine delle aree incluse nella Rete Natura 2000. Per gli impianti eolici da realizzare al di fuori della suddetta fascia di protezione, la valutazione di incidenza deve essere effettuata qualora siano prevedibili incidenze significative sul sito.</p>
	<p>Norme</p>
	<p>PSC – Norme</p>

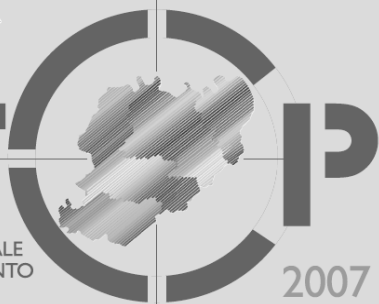
<p>Art.6 commi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 9</p>	<p>Definizione scelte pianificatorie comunali</p>
<p style="text-align: center;">ELABORATI DI RIFERIMENTO PTCP</p> <p style="text-align: center;">ELABORATI "TIPO" STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE</p>	<p>I PSC effettuano le scelte pianificatorie relativamente agli ambiti compresi nel sistema dei crinali e della collina, nel rispetto delle disposizioni del PTCP. In tali ambiti il Piano provinciale indirizza i Comuni ad individuare gli spazi necessari a soddisfare i bisogni per le funzioni insediative e di servizio, prioritariamente all'interno della perimetrazione del territorio urbanizzato, ammettendo l'individuazione di nuovo territorio urbanizzabile solamente ove si dimostri nel QC il permanere di quote di fabbisogno non soddisfacibili all'interno della predetta perimetrazione e comunque in sostanziale contiguità con il sistema insediativo esistente (comma 2 lett. b.).</p> <p>Ulteriori interventi (ad esempio infrastrutture per la mobilità, reti tecnologiche, utilizzazione agricola, etc.) sono ammessi nel rispetto delle prescrizioni del PTCP (commi 3, 4, 5, 6, 7 e 9).</p> <p>Relativamente agli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, vale quanto indicato nella sezione precedente.</p>
	<p>Norme</p> <p>Tavole – Tav. A1 Tutela ambientale, paesistica e storico-culturale</p>
	<p>PSC – Relazione PSC – Schede d'ambito PSC – Tavole (aspetti strutturanti) PSC – VALSAT</p>
	<p>POC - Relazione POC - Schede norma POC - Tavole POC - VALSAT</p>

PROVINCIA
DI PIACENZA



PTCP

PIANO TERRITORIALE
DI COORDINAMENTO
PROVINCIALE



2007

SCHEDA ASSETTO AGRICOLO FORESTALE

Assetto vegetazionale

**Esemplari arborei singoli, in gruppi isolati
o in filari meritevoli di tutela ed elementi lineari**

TUTELA TERRITORIALE, PAESISTICA E GEOAMBIENTALE

ADEMPIMENTI DEGLI STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI DERIVANTI DALLE DISPOSIZIONI DEL P.T.C.P.

ASSETTO AGRICOLO FORESTALE

ASSETTO VEGETAZIONALE

Terreni coperti da vegetazione forestale o boschiva, arborea di origine naturale e/o artificiale, in qualsiasi stadio di sviluppo, nonché i terreni temporaneamente privi della preesistente vegetazione arborea in quanto percorsi o danneggiati dal fuoco, ovvero colpiti da altri eventi naturali od interventi antropici totalmente o parzialmente distruttivi. Rispetto al tipo di governo possono essere fustaie, cedui, soprassuoli con forma di governo difficilmente identificabile o molto irregolare, compresi i castagneti da frutto abbandonati, arbusteti.

Sono esclusi dalla seguente categoria e quindi dalla disciplina i castagneti da frutto coltivati, i pioppeti e altri impianti di arboricoltura da legno.

NORME PTCP

TIPO DI ADEMPIMENTO

**Art.8 commi 1,2,3,6e 12
art. 9 comma 3**

Individuazione cartografica Analisi locali di approfondimento

I PSC recepiscono cartograficamente, ad una scala di maggior dettaglio (1:10.000) le formazioni estese individuate sulle Tavole A2 del PTCP.

Recependo le suddette aree, i Comuni possono proporre, con riferimento al contesto locale, motivate revisioni alle perimetrazioni, senza che ciò comporti variante al PTCP.

Per proporre tali modifiche "motivate", nell'ambito della definizione del QC, è possibile procedere, o svolgendo una ricognizione sistematica del territorio con fotointerpretazione per definire una più puntuale perimetrazione delle aree rispetto agli elementi fisici del territorio, utilizzando ortoimmagini più aggiornate (ad. es. AGEA 2008) rispetto a quelle utilizzate per la redazione della tav. A2 del PTCP (IT2000, Agea 2001-2003 e Quick bird 2003), oppure effettuando rilievi puntuali (supportati da ortoimmagini e fotografie dello stato attuale dei luoghi) finalizzati ad evidenziare i casi specifici. Evidentemente per boschi non più riconoscibili dall'esame di immagini più recenti, ma presenti in ortoimmagini pregresse, andranno svolte puntuali verifiche al fine di giustificare le discrepanze. Le descritte analisi per eventuali rettifiche dei perimetri dovranno essere svolte da tecnici abilitati.

Per situazioni specifiche che si possono riscontrare in ambito collinare e montano, dove consistente è stato negli ultimi decenni il fenomeno dell'abbandono dei coltivi con conseguente evoluzione degli stessi in arbusteti e successivamente in bosco, si richiama la definizione di bosco contenuta nell'art. 2, comma 6 del Dlgs 227/2001, che ai sensi dell'art. 63 della LR 6/2009 deve essere applicata ai fini dell'individuazione dei terreni coperti da bosco. In tale definizione si rileva che il bosco deve essere considerato tale in qualsiasi suo stadio di sviluppo, ma deve avere un'estensione non inferiore ai 2000 m², larghezza media non inferiore a 20 m e copertura non inferiore al 20%, con misurazione effettuata alla base esterna dei fusti. Chiari e radure di estensione inferiore a 2000 m² fanno parte dell'area forestale che le contiene. Si richiamano inoltre per la definizione di arbusteti le "Prescrizioni di Massima e Polizia Forestale" (PMPF) approvate con atto Consiglio Regionale n. 2354/1995.

Le modifiche proposte dovranno essere descritte, in coerenza con la metodologia utilizzata, motivate nella relazione di QC, visualizzate cartograficamente come differenze nelle tavole del QC e riportate come nuovo assetto negli elaborati di Piano.

I Comuni, in sede di formazione e adozione del PSC, o della variante di adeguamento al presente Piano, possono delimitare aree boschive in cui escludere la realizzazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico di natura tecnologica e infrastrutturale, in quanto caratterizzate da qualità forestale e ambientale o da fragilità territoriale.

	<p>Al fine della loro identificazione, è stata richiesta alla Regione Emilia-Romagna, dal Consiglio Provinciale, con ordine del giorno allegato all'atto CP n. 76/2011, una nota esplicativa.</p> <p>Si suggeriscono possibili criteri per distinguere tali aree boschive: presenza di habitat forestali classificabili come tali ai sensi della Direttiva Habitat (all. I DIR 92/43/CEE) e successive note interpretative della Regione Emilia-Romagna ("Gli habitat d'interesse comunitario segnalati in Emilia-Romagna" in appendice alla D.R. 12584 del 2/10/2007), oppure fustaie storiche e boschi al cui interno sono presenti piante monumentali (es. castagni).</p> <p>La Tav. A2 del PTCP perimetra "aree forestali" anche nei contesti urbani; in sede di elaborazione del QC è opportuno svolgere verifiche distinguendo tra parchi privati non sottoposti a tutela ai sensi dell'art. 8 della NTA del PTCP e i giardini storici sottoposti a specifica tutela (art. 25 NTA del PTCP).</p>
Art.2 comma 7	Eventuale Variante al PTCP
ELABORATI DI RIFERIMENTO PTCP	<p>Per questa tematica non è prevista possibilità di proporre variante la PTCP</p> <p>QC Sistema Naturale e Ambientale - Relazione (Volume B) – par. B3.1.1</p> <p>Relazione - par. 3.1.2.1</p> <p>Tavole – Tav. A2 Assetto vegetazionale</p>
ELABORATI "TIPO" STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE	<p>PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale – Relazione</p> <p>PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale – eventuale allegato con approfondimenti legati alle motivate modifiche</p> <p>PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale - Tavole</p> <p>PSC – Relazione</p> <p>PSC – Tavole (aspetti condizionanti)</p>

Art. 8 commi 2, 3,4, 5,6,7,8,9 10, 11, 13 e 14 art. 9 comma 3	Predisposizione disciplina normativa
	<p>I PSC predispongono una specifica disciplina finalizzata alla tutela dell'assetto vegetazionale. Tale disciplina è elaborata nel rispetto delle disposizioni del PTCP. In particolare in tale disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none"> • assumono le prescrizioni del Piano provinciale relativamente agli interventi ammessi e non, nei terreni interessati dalle aree ed elementi in oggetto (commi 5,6,7,8,9); tali prescrizioni non si applicano (secondo le direttive di cui al comma 13, art.8) nel caso di perimetrazioni di aree ricomprese, anche parzialmente, in strumenti urbanistici attuativi cui all'art. 31 della L.R. n. 20/2000 e successive modifiche, per i Comuni dotati di PSC, ovvero di cui ai punti 1), 2), 3), 4) e 5) del secondo comma dell'art. 18 della L.R. n. 47/1978 per i Comuni dotati di PRG, già perfezionati ed attuati o in corso di attuazione alla data di adozione del PTCP e alle previsioni vigenti alla data di entrata in vigore del PTCP, nonché alle previsioni urbanistiche, anche solo adottate, prima dell'adozione del PTCP; • osservano le direttive del Piano provinciale di cui al comma 3 dell'art. 8 escludendo dall'applicazione della disciplina le aree agricole e i castagneti da frutto coltivati, i pioppeti ed altri impianti di arboricoltura da legno e predispongono la disciplina in osservazione agli obiettivi del PTCP di cui al comma 4; • osservano le direttive del Piano provinciale relativamente alle tutele in materia di aree non idonee alla localizzazione di impianti per la gestione dei rifiuti (comma 14) e dispongono che gli atti amministrativi regolamentari delle pubbliche autorità competenti vengano adeguati alle direttive di cui ai commi 10 e 11, relative alle modalità di utilizzo dei mezzi motorizzati, • articolano una specifica disciplina secondo le disposizioni di cui all'art. 25 comma 5 del PTCP in materia di parchi e giardini che rivestono valore storico e architettonico. <p>Relativamente agli impianti di produzione di energia elettrica da fonti</p>

ELABORATI DI RIFERIMENTO PTCP ELABORATI "TIPO" STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE	rinnovabili, le disposizioni regionali (D.A.L. n. 28 del 6/12/2010 D.A.L. n. 51 del 26/07/2011) emanate in attuazione delle Linee guida nazionali approvate con Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico del 10/09/2010, prevalgono su quelle del PTCP.
	Norme
	PSC – Norme

Art. 8 commi 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 14	Definizione scelte pianificatorie comunali
ELABORATI DI RIFERIMENTO PTCP ELABORATI "TIPO" STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE	<p>I PSC effettuano le scelte pianificatorie relativamente agli ambiti, visto il carattere di flessibilità di tali perimetrazioni, potendo comprendervi all'interno o sul confine, in via eccezionale, aree boscate, ma specificando all'interno delle schede d'ambito i vincoli e le tutele che ne conseguono.</p> <p>Ulteriori interventi (ad esempio infrastrutture per la mobilità, reti tecnologiche) sono ammessi nel rispetto delle prescrizioni del PTCP (commi 5,6,7,8 e 9).</p> <p>Relativamente agli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, le disposizioni regionali (D.A.L. n. 28 del 6/12/2010 D.A.L. n. 51 del 26/07/2011) emanate in attuazione delle Linee guida nazionali approvate con Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico del 10/09/2010, prevalgono su quelle del PTCP.</p>
	Norme Tavole – Tav. A2 Assetto vegetazionale
	PSC – Relazione PSC – Schede d'ambito PSC – Tavole (aspetti strutturanti) PSC – VALSAT
	Nel caso siano compresi nell'ambito aree boscate POC - Relazione POC - Schede norma POC - Tavole POC - VALSAT

TUTELA TERRITORIALE, PAESISTICA E GEOAMBIENTALE
ADEMPIMENTI DEGLI STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI
DERIVANTI DALLE DISPOSIZIONI DEL P.T.C.P.

ASSETTO AGRICOLO FORESTALE

ESEMPLARI ARBOREI SINGOLI, IN GRUPPI ISOLATI O IN FILARI
MERITEVOLI DI TUTELA ED ELEMENTI LINEARI

Per "elementi lineari", individuati nelle tavole A2 del PTCP, sono intese le strutture arboreo arbustive di spessore inferiore a 20 m e di lunghezza superiore a 100 m, ad eccezione degli elementi di connessione tra aree boscate, per i quali la lunghezza diventa non significativa.

Per esemplari singoli si intendono sia alberi tutelati ai sensi della LR n.2 del 1977 sia quelli meritevoli di tutela.

NORME PTCP	TIPO DI ADEMPIMENTO
------------	---------------------

<p>Art. 8 commi 1,2,3 e 12 art. 9 commi 1,2,3 e 4</p>	<p>Individuazione cartografica Analisi locali di approfondimento</p>
	<p>I PSC recepiscono cartograficamente, ad una scala di maggior dettaglio (1:10.000) le formazioni lineari individuate sulle Tavole A2 del PTCP. Nel <i>Data Base</i> associato alla Carta Forestale Semplificata (CFS), che è alla base della Tav. A2 del PTCP, gli elementi lineari sono distinti in filari di gelsi, filari con essenze forestali arboree e filari arbustivi.</p> <p>Recependo i suddetti elementi, i Comuni possono proporre, con riferimento al contesto locale, motivate revisioni senza che ciò comporti variante al PTCP, integrando la rappresentazione delle formazioni lineari eventualmente non classificate nella tavola A2.</p> <p>Per proporre tali modifiche " motivate", nell'ambito della definizione del QC, è possibile procedere, o svolgendo una ricognizione sistematica del territorio con fotointerpretazione, utilizzando ortoimmagini anche più aggiornate (ad. es. AGEA 2008) rispetto a quelle utilizzate per la redazione della tav. A2 del PTCP (IT2000, Agea 2001-2003 e Quick bird 2003), oppure effettuando rilievi puntuali finalizzati ad evidenziare i casi specifici con fotografie dello stato attuale dei luoghi. Evidentemente per elementi lineari non più riconoscibili dall'esame di immagini più recenti, ma presenti in ortoimmagini pregresse, andranno svolte puntuali verifiche al fine di giustificare le discrepanze. Le descritte analisi per eventuali rettifiche degli elementi lineari dovranno essere svolte da tecnici abilitati.</p> <p>Le modifiche proposte, in coerenza con la metodologia utilizzata, dovranno essere: descritte, motivate nella relazione di QC, visualizzate cartograficamente come differenze nelle tavole del QC e riportate come nuovo assetto negli elaborati di Piano.</p> <p>Come definito nelle "Prescrizioni di Massima e Polizia Forestale" (PMPF) le formazioni vegetazionali lineari sono incluse nelle "Aree forestali" e quindi sottoposte a tutte le norme regolamentari previste nelle PMPF, relativamente al taglio o alla potatura degli esemplari arborei/arbustivi. Nell'ambito della suddetta ricognizione può essere opportuno distinguere tra gli elementi lineari i filari alberati, in quanto questi ultimi non sono sottoposte alle PMPF.</p> <p>In pianura, dove le coperture boscate sono alquanto rarefatte e concentrate solo lungo i corsi d'acqua, il mantenimento e la tutela degli elementi vegetazionali lineari assume un ruolo di particolare rilievo anche in relazione all'implementazione della rete ecologica. Pertanto risulta opportuno in sede di elaborazione del quadro conoscitivo, svolgere un censimento con caratterizzazione vegetazionale di tutti gli elementi lineari presenti nel territorio planiziale comunale. Un analitico censimento con schedatura delle</p>

	<p>strutture vegetazionali lineari, consente di individuare ulteriori esemplari arborei in gruppo o in filare meritevoli di tutela, oltre agli elementi già tutelati ai sensi della LR n.2/1977.</p> <p>In merito agli "esemplari arborei singoli in gruppi o filari di notevole pregio scientifico o monumentale vegetanti nel territorio regionale" tutelati ai sensi della LR n.2/1977 si richiama la verifica con l'elencazione contenuta nell'allegato N1 alle NTA del PTCP e un riscontro circa eventuali modifiche del decreto di tutela intercorse.</p>
Art.2 comma 7	Eventuale Variante al PTCP
ELABORATI DI RIFERIMENTO PTCP	<p>Per questa tematica non è prevista possibilità di proporre variante la PTCP</p> <p>QC Sistema Naturale e Ambientale - Relazione (Volume B) – par. B3.1.1</p> <p>Relazione - par. 3.1.2.1</p> <p>Tavole – Tav. A2 Assetto vegetazionale</p>
ELABORATI "TIPO" STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE	<p>PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale – Relazione</p> <p>PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale – eventuale allegato con approfondimenti legati alle motivate modifiche</p> <p>PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale - Tavole</p> <p>PSC – Relazione</p> <p>PSC – Tavole (aspetti condizionanti)</p>

Art. 8 commi 2,5,6,7,8,9 e 14 Art. 9 commi 1 e 2	Predisposizione disciplina normativa
ELABORATI DI RIFERIMENTO PTCP	<p>I PSC predispongono una specifica disciplina finalizzata alla tutela degli elementi lineari. Tale disciplina è elaborata nel rispetto delle disposizioni del PTCP. In particolare in tale disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none"> • assumono le prescrizioni di cui all'art. 8 (commi 5,6,7,8,9) del Piano provinciale relativamente agli interventi ammessi e non, nei terreni interessati dagli elementi in oggetto e quelle di cui all'art. 9 per gli esemplari singoli (comma 1 per gli esemplari tutelati con specifico decreto ai sensi della LR 2/77 e comma 2 per tutti gli altri esemplari di maggior pregio meritevoli di tutela); • osservano le direttive del Piano provinciale relativamente alle tutele in materia di aree non idonee alla localizzazione di impianti per la gestione dei rifiuti (comma 14).
ELABORATI "TIPO" STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE	<p>Norme</p> <p>PSC – Norme</p>

Art. 8 commi 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 14 Art. 9 commi 1 e 2	Definizione scelte pianificatorie comunali
	<p>I PSC effettuano le scelte pianificatorie relativamente agli ambiti, visto il carattere di flessibilità di tali perimetrazioni, potendo comprendere all'interno o sul confine elementi lineari, ma specificando all'interno delle schede d'ambito i vincoli e le tutele che ne conseguono.</p> <p>Ulteriori interventi (ad esempio infrastrutture per la mobilità, reti tecnologiche) sono ammessi nel rispetto delle prescrizioni del PTCP (art. 8 commi 5,6,7,8 e 9 e art. 9 commi 1 e 2).</p>

**ELABORATI
DI RIFERIMENTO PTCP**

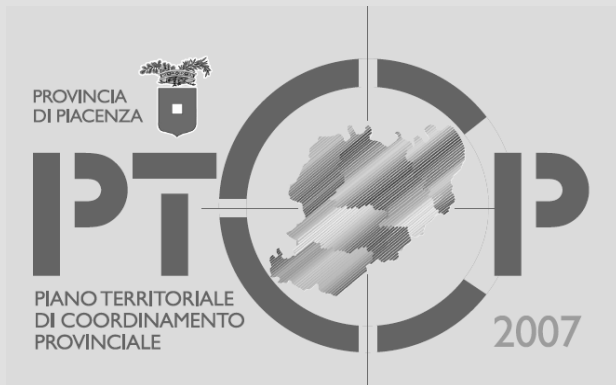
**ELABORATI "TIPO"
STRUMENTO URBANISTICO
COMUNALE**

Norme
Tavole – Tav. A2 Assetto vegetazionale

PSC – Relazione
PSC – Schede d'ambito
PSC – Tavole (aspetti strutturanti)
PSC – VALSAT

Nel caso siano compresi nell'ambito aree boscate

POC - Relazione
POC - Schede norma
POC - Tavole
POC - VALSAT



**SCHEDE AMBITI PAESAGGISTICI E GEOAMBIENTALI
RILEVANTI**

Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale

Biotopi umidi

Zone di valenza ambientale locale

Zone di tutela naturalistica

Zone calanchive di valenza naturalistico-paesaggistica

Crinali spartiacque principali e crinali minori

Patrimonio geologico

TUTELA TERRITORIALE, PAESISTICA E GEOAMBIENTALE
ADEMPIMENTI DEGLI STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI
DERIVANTI DALLE DISPOSIZIONI DEL P.T.C.P.

AMBITI PAESAGGISTICI E GEOAMBIENTALI RILEVANTI

ZONE DI PARTICOLARE INTERESSE PAESAGGISTICO AMBIENTALE

Le zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale comprendono gli ambiti di accertato valore paesaggistico-ambientale che sono caratterizzati da rilevanti componenti vegetazionali, geologiche, storico-antropiche, percettive, etc. e le zone che svolgono un ruolo di connessione di emergenze naturalistiche esistenti.

NORME PTCP	TIPO DI ADEMPIMENTO
------------	---------------------

Art.15 comma 1 Art.2 commi 5 e 6	Individuazione cartografica
---	------------------------------------

I PSC recepiscono cartograficamente la delimitazione delle zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale, individuata sulle Tavole A1 del PTCP. Recependo tale delimitazione, su cartografia in scala maggiore, possono apportare rettifiche al fine di portarla a coincidere con suddivisioni reali rilevabili sul terreno, senza che ciò comporti variante al PTCP.

Art.2 comma 7	Eventuale Variante al PTCP
----------------------	-----------------------------------

Nel caso di approfondimenti effettuati in sede di QC, che documentino un assetto paesaggistico-ambientale diverso da quello definito dal PTCP, è possibile proporre variante al Piano provinciale secondo le disposizioni di cui all'art.22 della L.R. 20/2000; il procedimento è descritto nell'elaborato "Indicazioni procedurali per l'approvazione delle modificazioni del PTCP attraverso il PSC (art. 22 della L.R. n. 20/2000)".

Ad esempio possono essere rilevate:

- aree prive di caratteristiche paesaggistiche di pregio per le quali si propone lo stralcio del vincolo;
- aree meritevoli di tutela paesaggistica, con caratteristiche corrispondenti alla zonizzazione assegnata dal Piano per accertato valore paesaggistico o per il carattere di zone di connessione di elementi puntuali di elevato valore naturalistico, per le quali si propone l'apposizione del vincolo.

Le modifiche alle zone di interesse paesaggistico-ambientale possono essere proposte sulla base della metodologia contenuta nell'allegato alla presente scheda: "ZONE DI PARTICOLARE INTERESSE PAESAGGISTICO-AMBIENTALE (art.15 del PTCP) - Metodologia di supporto all'elaborazione delle proposte di variante (ai sensi dell'art.22 della L.R.20/2000)" e descritte in uno specifico elaborato tecnico parte degli elaborati di Piano.

ELABORATI
DI RIFERIMENTO PTCP

QC Sistema Naturale e Ambientale - Relazione (Volume B) – par. B3.2.2

Relazione - par. 3.2.1 e 3.2.2

Tavole – Tav. A1 Tutela ambientale, paesistica e storico-culturale

Per eventuale variante al PTCP:

I Comuni, al fine di effettuare gli approfondimenti relativi alle proposte di variante, possono fare riferimento agli elaborati del PTCP vigente, descritti nell'"Elenco Elaborati – PTCP" (consultabile al link http://webpa.stidoc.it/ptcp/Elenco_elaborati.pdf), che permette di individuare, attraverso le descrizioni presenti e in riferimento alla specifica tematica da analizzare, l'elaborato più appropriato.

ELABORATI "TIPO"
STRUMENTO URBANISTICO
COMUNALE

PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale - Relazione
PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale - Tavole
PSC - QC Sistema della Pianificazione - Relazione

PSC - QC Sistema della Pianificazione - Tavole

PSC - Relazione

PSC - Tavole (aspetti condizionanti)

Per eventuale variante al PTCP:

ELABORATO TECNICO di supporto alla proposta di variante

**Art.15 commi 2, 3, 4, 5, 7, 8,
9, 10 e 11**

Predisposizione disciplina normativa

I PSC predispongono una specifica disciplina finalizzata alla tutela delle zone di interesse paesaggistico-ambientale. In particolare in tale disciplina:

- assumono le prescrizioni del Piano provinciale relativamente agli interventi ammessi e non, nelle zone in oggetto (commi 2, 3, 4, 5, 9 e 10);
- osservano le direttive del Piano provinciale (comma 7), prevedendo l'edificazione di nuovi manufatti, connessi ad attrezzature culturali e scientifiche, ricreative e di servizio alle attività del tempo libero e a rifugi e posti di ristoro, quali ampliamenti di edifici esistenti ovvero nuove costruzioni nelle vicinanze di altre preesistenti, soltanto qualora gli edifici esistenti nelle zone considerate non siano sufficienti o idonei per le esigenze legate alla presenza di sopraccitate funzioni e comunque nel rispetto delle caratteristiche morfologiche, tipologiche, formali e costruttive locali; inoltre dispongono che gli atti amministrativi regolamentari delle pubbliche autorità competenti vengano adeguati alle direttive di cui al comma 11, relative alle modalità di utilizzo dei mezzi motorizzati nei percorsi fuori strada;
- possono definire interventi volti a consentire la pubblica fruizione dei valori tutelati (comma 8), da individuare in sede di POC.

Relativamente agli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, le disposizioni regionali (D.A.L. n. 28 del 6/12/2010 D.A.L. n. 51 del 26/07/2011) emanate in attuazione delle Linee guida nazionali approvate con Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico del 10/09/2010, prevalgono su quelle del PTCP.

**ELABORATI
DI RIFERIMENTO PTCP**

Norme

**ELABORATI "TIPO"
STRUMENTO URBANISTICO
COMUNALE**

PSC - Norme

**Art.15 commi 2, 3, 4, 5, 6, 7,
8, 9, 10 e 12**

Definizione scelte pianificatorie comunali

I PSC effettuano le scelte pianificatorie relativamente agli ambiti compresi nelle zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale, nel rispetto delle disposizioni del PTCP. In tali zone il Piano provinciale dispone che i Comuni possono individuare (comma 6) nei limiti stabiliti dal comma 7:

- attrezzature culturali e scientifiche, attrezzature ricreative e di servizio alle attività del tempo libero;
- rifugi e posti di ristoro;
- campeggi, nel rispetto delle norme regionali in materia;
- progetti ed interventi di restauro e ricostituzione delle tipologie ambientali di particolare rilevanza.

Inoltre possono individuare (comma 12) ulteriori aree a destinazione d'uso extragricola ossia nuovo territorio urbanizzabile solamente ove si dimostri:

- l'esistenza e/o il permanere di quote di fabbisogno non altrimenti soddisfacibili;
- la compatibilità delle nuove individuazioni con la tutela delle caratteristiche paesaggistiche generali dei siti interessati e con quella di singoli elementi fisici, biologici, antropici di interesse culturale in essi presenti;

tenendo conto delle disposizioni di cui alla L.R. n. 20/2000 nonché delle disposizioni del PTCP relative ai criteri insediativi e garantendo la coerenza

con gli indirizzi e le raccomandazioni formulate per le Unità di paesaggio di appartenenza.

Al fine di supportare la dimostrazione della compatibilità degli interventi con la tutela delle caratteristiche paesaggistiche dei siti interessati dagli stessi, si suggerisce di fare riferimento all'Allegato Tecnico "Relazione Paesaggistica" al D.P.C.M. del 12 dicembre 2005; dai contenuti dell'Allegato, si possono infatti ricavare elementi utili ai fini dell'analisi paesaggistica ed ambientale, da svilupparsi relativamente ai luoghi oggetto di trasformazione, ed ai fini dello studio degli effetti sul territorio che la trasformazione stessa può causare.

Ulteriori interventi (ad esempio infrastrutture per la mobilità, reti tecnologiche, utilizzazione agricola, etc.) sono ammessi nel rispetto delle prescrizioni del PTCP (commi 2, 3, 4, 5, 9 e 10).

In base alla specifica disciplina predisposta nel PSC in recepimento dei contenuti di cui al comma 8, il POC individua interventi volti a consentire la pubblica fruizione dei valori tutelati.

Relativamente agli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, le disposizioni regionali (D.A.L. n. 28 del 6/12/2010 D.A.L. n. 51 del 26/07/2011) emanate in attuazione delle Linee guida nazionali approvate con Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico del 10/09/2010, prevalgono su quelle del PTCP.

ELABORATI DI RIFERIMENTO PTCP

ELABORATI "TIPO" STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE

Norme

Tavole – Tav. A1 Tutela ambientale, paesistica e storico-culturale

PSC – Relazione
PSC – Schede d'ambito
PSC – Tavole (aspetti strutturanti)
PSC – VALSAT

POC - Relazione
POC - Schede norma
POC - Tavole
POC - VALSAT

ALLEGATI

"ZONE DI PARTICOLARE INTERESSE PAESAGGISTICO-AMBIENTALE (art.15 del PTCP) - Metodologia di supporto all'elaborazione delle proposte di variante (ai sensi dell'art.22 della L.R.20/2000)"

ZONE DI PARTICOLARE INTERESSE PAESAGGISTICO-AMBIENTALE (art.15 del PTCP)

Metodologia di supporto all'elaborazione delle proposte di variante (ai sensi dell'art.22 della L.R.20/2000)

La presente metodologia di valutazione è stata elaborata per fornire uno strumento utile ai Comuni che intendono predisporre, in sede di PSC (QC), specifici approfondimenti finalizzati a documentare un assetto paesaggistico-ambientale diverso da quello definito dal PTCP, tale da motivare la proposta di variante al Piano provinciale ai sensi dell'art.22 della L.R.20/2000.

Con la proposta di variante potranno essere rilevate:

- aree prive di caratteristiche paesaggistiche di pregio per le quali si propone lo stralcio del vincolo;
- aree meritevoli di tutela paesaggistica, con caratteristiche corrispondenti alla zonizzazione assegnata dal Piano per accertato valore paesaggistico o per il carattere di zone di connessione di elementi puntuali di elevato valore naturalistico, per le quali si propone l'apposizione del vincolo.

La metodologia è supportata da una scheda predisposta sulla base di alcuni parametri che permette di evitare proposte disomogenee, scarsamente motivate, di dimensioni irrilevanti o troppo vaste.

Ciascuna scheda, da compilarsi per ogni area oggetto di proposta di variante, è articolata in tre moduli: uno principale e due allegati, che approfondiscono gli elementi contenuti nella stessa.

Il primo, relativo all'individuazione dell'area oggetto della proposta, riporta una sintesi dei dati in merito alla localizzazione e all'assetto urbanistico e vincolistico, costituendo pertanto la presentazione della proposta stessa, che deve essere necessariamente completata dall'illustrazione della motivazione.

Gli allegati 1 e 2 sono strumenti di supporto alla proposta e hanno l'obiettivo di facilitare l'analisi e la valutazione degli elementi caratterizzanti l'area in oggetto.

La scheda generale e l'allegato 1 dovranno essere compilati in ogni sua parte, secondo i criteri in seguito esposti, mentre, è facoltà del Comune compilare l'allegato 2, trattandosi di uno strumento di indirizzo e di approfondimento.

Qualora la proposta di modifica interessi un aumento del livello di tutela, da Zona di particolare interesse paesaggistico-ambientale di cui all'art.15 PTCP (art.19 PTPR) a Zona di tutela naturalistica di cui all'art.18 PTCP (art.25 PTPR), si dovrà compilare anche la specifica scheda relativa alle proposte di modifica di quest'ultima zona.

Ogni Comune dovrà comunque allegare alla scheda una breve relazione di analisi dell'area oggetto della proposta, specificando le motivazioni della scelta.

SCHEDA GENERALE

DEFINIZIONE DELLA PROPOSTA

● **LOCALIZZAZIONE**

Indicare l'eventuale denominazione dell'area e la sua localizzazione in rapporto al territorio circostante ed agli elementi antropici presenti nell'area, quali l'edificato e la viabilità. La denominazione dell'area e degli elementi antropici deve essere desunta dalla Carta Tecnica Regionale.

● **TAVOLA OGGETTO DI MODIFICA**

Indicare la Tavola A1 del PTCP interessata dalla modifica proposta.

● **TIPO DI PROPOSTA**

Indicare il tipo di proposta:

✓ stralcio, se eliminazione in parte o interamente delle zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale art.15 PTCP (art.19 PTPR);

✓ integrazione, se aumento della superficie delle zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale art.15 PTCP (art.19 PTPR);

✓ nuovo, se area non delimitata nel PTCP come zona di particolare interesse paesaggistico-ambientale art.15 PTCP (art.19 PTPR), ma proposta dal Comune;

✓ modifica del livello di tutela, da zona di particolare interesse paesaggistico-ambientale art.15 PTCP (art.19 PTPR) a Zona di tutela naturalistica art.18 PTCP (art.25 PTPR).

● **DELIMITAZIONE**

La delimitazione dell'area deve fare riferimento ad elementi fisici caratterizzanti il territorio e quindi facilmente riconoscibili sulla cartografia di base (Carta Tecnica Regionale). Tali elementi devono essere scelti e selezionati secondo una gerarchia di importanza e di riconoscibilità. Tra essi: margini di boschi, corpi idrici, appoderamenti, margini di insediamenti, strade – infrastrutture, etc.. La superficie dell'area considerata potrà quindi essere estesa al fine di farne coincidere il limite con elementi caratterizzanti il territorio, costituendo quindi una proposta di stralcio o integrazione.

CARATTERIZZAZIONE URBANISTICO – TERRITORIALE

● **PIANIFICAZIONE COMUNALE**

Devono essere riportati in sintesi i contenuti (previsioni e tutele) dei PSC, relativamente all'area oggetto di modifica, specificando se si riferiscono a tutta l'area, o solo a parti di essa.

● **PIANIFICAZIONE SOVRACOMUNALE**

Devono essere sintetizzati i contenuti (previsioni e tutele) del PTCP vigente, analizzando gli

specifici elaborati di cui si fornisce l'elenco all'interno della scheda.

● **VINCOLI CULTURALI E PAESAGGISTICI AI SENSI DEL D.LGS.42/2004**

Deve essere segnalata la presenza di eventuali vincoli culturali e paesaggistici, ai sensi del D.Lgs.42/2004, relativamente all'area in oggetto.

PROPRIETA'

Specificare la proprietà dell'area se pubblica o privata.

SINTESI DELLE MOTIVAZIONI DELLA PROPOSTA

Nella scelta dell'area oggetto della proposta e quindi nella compilazione delle schede predisposte, si dovranno considerare, secondo quanto disposto dal PTPR, come zone di interesse paesaggistico-ambientale, due categorie di zone ben distinte:

✓ *"Zone la cui delimitazione è determinata dalla compresenza di diverse valenze che generano un interesse paesistico per l'azione sinergica di un insieme di fattori. E' il caso delle zone collinari che costituiscono il fondale naturale di alcuni centri urbani di pianura e di aree, interessanti la collina e la montagna, che oltre ad essere caratterizzate dalla presenza di rilevanti componenti vegetazionali o geologiche, contribuiscono alla costruzione di un insieme paesistico cui prestare particolari salvaguardie";*

✓ *"Zone connettive finalizzate ad una più organica valorizzazione di altri particolari zone ed elementi che se viceversa rimanessero considerati isolatamente non permetterebbero di esplicitare a pieno le valenze in positivo del Piano Paesistico".*

La valutazione dell'area da proporre deve integrare criteri biologici, importanti per la difesa dell'ambiente a criteri morfologico-estetici, importanti per la difesa del paesaggio ed a criteri ecologici generali, importanti per la compensazione dei carichi e l'equilibrio complessivo del territorio.

Il parametro di riferimento per una possibile scelta oggettiva dell'area è la valutazione delle componenti paesistiche costituenti l'area stessa, attraverso le quali è possibile individuarne l'**ordinarietà** o **ripetitività**, l'**eccezionalità**, la **rappresentatività**, la **delimitazione**, gli elementi **detrattori**.

Ordinarietà o **ripetitività** perché scegliendo gli elementi costitutivi del paesaggio è necessario individuare solo quelli prevalenti e caratterizzanti, con l'esclusione quindi di quegli elementi che pur facendo parte del paesaggio stesso, costituiscono delle eccezioni all'interno dell'area individuata e che comunque non sono una presenza sufficientemente diffusa sul territorio. Un altro criterio di scelta è l'**eccezionalità**, in quanto lo stesso elemento paesaggistico può considerarsi caratterizzante all'interno di un certo ambito paesaggistico, ma non esserlo più se riferito ad un altro: ad esempio, l'incidenza visuale sul paesaggio della presenza di siepi e macchie arbustive è notevole dove il paesaggio coltivato risulta pianeggiante e semplificato da tecniche agronomiche evolute, mentre risulta quasi di poca importanza laddove la morfologia del suolo è più mossa e dove maggiori e diffusi sono altri elementi di contrasto (boschi, rocce, solchi torrentizi). Per quanto riguarda la **rappresentatività** è necessario ripetere che medesimi elementi sono da considerarsi strutturali e quindi rappresentativi o accessori a seconda della soglia dimensionale prescelta per l'analisi paesaggistica. Il grado di rappresentatività è



generalmente in misura decrescente dalle componenti naturali a quelle antropiche. Un ulteriore elemento di valutazione dell'area soggetta a proposta è determinato dal problema della **delimitazione** dell'area stessa; si dovrà quindi cercare di ricondurre tali delimitazioni senza forzature ingiustificate a segni certi del territorio (linee di cresta, corsi d'acqua, strade, etc.). Gli elementi **detrattori** del paesaggio sono determinanti nel processo di valutazione, tanto da costituire nella maggior parte dei casi delle invarianti anche a prescindere dalla loro collocazione sul territorio: essi sono stati individuati in viadotti e reti energetiche, infrastrutture, aree degradate, cave, sistemazioni idrauliche e dei versanti, disorganizzazione delle aree industriali e artigianali, depositi di materiali a cielo aperto e aree dismesse.

CARTOGRAFIA ED ELABORATI DI SUPPORTO

Per una precisa individuazione dell'area oggetto della proposta di modifica, si allegano:

- un estratto della tavola A1 del PTCP;
- estratti dello strumento urbanistico comunale;
- eventuali cartografie di approfondimento.

Indicare con una campitura, sulla cartografia suddetta, l'area in oggetto e gli elementi particolarmente significativi. Allegare inoltre eventuali studi di valorizzazione ambientale, paesaggistica ed ecologica.

ALLEGATO 1

- **STRUTTURE GUIDA DEL PAESAGGIO**

Indicare la struttura principale dell'area in oggetto, specificando le caratteristiche morfologiche.

- **COMPONENTI PAESISTICHE**

La valutazione qualitativa globale dell'area sarà basata sulle valutazioni singole delle componenti paesistiche ad essa relative, con riferimento alla struttura guida. E' necessario quindi indicare le componenti paesistiche presenti, al fine di valutare il grado di dotazione presentato dalle strutture guida all'interno di ogni spazio paesistico. Le componenti paesistiche devono comunque presentare caratteristiche di una certa importanza (ad esempio, nel caso di alberi isolati, in gruppo o in filare, verranno considerati solo quelli con caratteristiche monumentali o similari). Non bisogna comunque dimenticare che una struttura nella quale sono presenti pochi elementi ma di carattere predominante, può avere una valenza paesistica maggiore rispetto ad una struttura ricca di elementi ma riscontrabili in modo omogeneo su tutto il territorio. Verrà quindi indicata la presenza di elementi geologici-morfologici, idrografici, vegetazionali, le caratteristiche principali del territorio rurale e del sistema insediativo.

- **ELEMENTI DETRATTORI**

Devono essere indicati gli elementi detrattori del paesaggio, cioè tutti quegli elementi che in

qualche modo compromettono le caratteristiche paesaggistico-ambientali dell'area, determinando le motivazioni per un possibile stralcio e quindi: autostrade, ferrovie, cave, discariche, dighe, insediamenti produttivi, viadotti e reti energetiche, aree degradate, depositi di materiali a cielo aperto, aree dismesse, etc..

ALLEGATO 2

- **FATTORI DI VALUTAZIONE DELLE COMPONENTI PAESISTICHE**

Per alcune delle componenti paesistiche, indicate nell'allegato 1, devono essere valutati diversi fattori, quali ad esempio lo stato, l'importanza ecologica, la forma (struttura) e le funzioni. Un elemento potrebbe infatti perdere la sua importanza paesaggistico-ambientale se le sue caratteristiche sono compromesse.





PROPOSTA DI REVISIONE DELLA DELIMITAZIONE DELLE ZONE DI PARTICOLARE INTERESSE PAESAGGISTICO-AMBIENTALE (art.15 del PTCP) (Tavole A1)

COMUNE:

DEFINIZIONE DELLA PROPOSTA

LOCALIZZAZIONE		
TAVOLA OGGETTO DI MODIFICA		
TIPO DI PROPOSTA	STRALCIO	
	INTEGRAZIONE	
	NUOVO	
	MODIFICA DEL LIVELLO DI TUTELA	
DELIMITAZIONE	MARGINI DI BOSCHI	
	CORPI IDRICI	
	APPODERAMENTO	
	MARGINI INSEDIAMENTI	
	STRADE INFRASTRUTTURE	
	ALTRO	

CARATTERIZZAZIONE URBANISTICO - TERRITORIALE

PIANIFICAZIONE COMUNALE

PSC – ASPETTI STRUTTURANTI

PSC – ASPETTI CONDIZIONANTI

PIANIFICAZIONE SOVRACOMUNALE

PTCP

Tav. A1	
Tav. A2	
Tav. A3	
Tav. A5	
Tav. A6	
Tav. T2	
Tav. I1	
All. N1	
All. N3	
All. N4	

VINCOLI CULTURALI E PAESAGGISTICI AI SENSI DEL D.LGS. 42/2004

VINCOLO CULTURALE

VINCOLO PAESAGGISTICO

PROPRIETA'

PROPRIETA' PRIVATA

PROPRIETA' PUBBLICA

SINTESI DELLE MOTIVAZIONI DELLA PROPOSTA

CARTOGRAFIA ED ELABORATI DI SUPPORTO

ESTRATTO TAV.A1 PTCP	
ESTRATTO PSC – ELEMENTI STRUTTURALI	
ESTRATTO PSC – ELEMENTI CONDIZIONANTI	
ALTRO	

ALLEGATO 1**STRUTTURE GUIDA DEL PAESAGGIO**

SISTEMA CARATTERIZZANTE	MONTAGNA	VERSANTE		FONDOVALLE	
	COLLINA	VERSANTE		FONDOVALLE	
	PIANURA				

COMPONENTI PAESISTICHE

ELEMENTI GEOLOGICI - MORFOLOGICI	SUOLI E/O TERRENI DETRITICI	
	ROCCE AFFIORANTI	
	SCULTURE DEL PAESAGGIO	
	ALTRO	

ELEMENTI IDROGRAFICI	CORSI D'ACQUA	
	LAGHI/BIOTOPI UMIDI	
	SORGENTI E RISORGIVE	

ELEMENTI VEGETAZIONALI	FUSTAIE	
	CEDUI	
	SOPRASSUOLI BOSCHIVI CON FORMA DI GOVERNO DIFFICILMENTE IDENTIFICABILE O MOLTO IRREGOLARE, COMPRESI I CASTAGNETI DA FRUTTO ABBANDONATI	
	ARBUSTETI	
	FORMAZIONI LINEARI	
	ESEMPLARI SINGOLI	
	ALTRO	

TERRITORIO RURALE	TERRITORI AGRICOLI SEMINATIVI	
	TERRITORI AGRICOLI CON COLTURE PERMANENTI	
	TERRITORI AGRICOLI CON PRATI STABILI/PASCOLI	
	ZONE APERTE CON VEGETAZIONE RADA O ASSENTE/INCULTI	
	ALTRO	

SISTEMA INSEDIATIVO	TERRITORIO URBANIZZATO	
	EDIFICI SINGOLI O PICCOLI AGGLOMERATI ISOLATI	
	COMPLESSI ARCHEOLOGICI	
	ELEMENTI DI VALORE STORICO-ARCHITETTONICO E TESTIMONIALE	
	INFRASTRUTTURE VIABILISTICHE	
	ALTRO	

ELEMENTI DETRATTORI

ELEMENTI DI COMPROMISSIONE	AUTOSTRADE	
	FERROVIE	
	CAVE/DISCARICHE	
	DIGHE	
	INSEDIAMENTI PRODUTTIVI	
	ALTRO	

FATTORI DI VALUTAZIONE DELLE COMPONENTI PAESISTICHE

ELEMENTI GEOLOGICI - MORFOLOGICI

ROCCE	STATO	
	ALTERATE O DISSESTATE PER INFLUSSI ANTROPICI O NATURALI	
	STABILI, BEN CONSERVATE	
	IMPORTANZA ECOLOGICA	
	CONDIZIONI LOCALI NON SPECIFICHE	
	CONDIZIONI LOCALI SPECIFICHE	
	FORMA	
	RICOPERTA DALLE UTILIZZAZIONI, MORFOLOGICAMENTE IRRILEVANTE	
	LIBERA, MORFOLOGICAMENTE RILEVANTE, IMPORTANTE PER IL PAESAGGIO	
	FUNZIONE	
	DIFFUSA, IRRILEVANTE PER LA SCIENZA O LA RICREAZIONE	
CARATTERISTICA, RARA, RILEVANTE PER LA SCIENZA O LA RICREAZIONE		

ELEMENTI IDROGRAFICI

CORPI IDRICI	STATO	
	INTEGRO O CON INFLUENZE ANTROPICHE TRASCURABILI	
	ARTIFICIALE O ALTAMENTE MODIFICATO/CON INFLUENZE ANTROPICHE SIGNIFICATIVE	
	IMPORTANZA ECOLOGICA	
	CONDIZIONI LOCALI NON SPECIFICHE	
	CONDIZIONI LOCALI SPECIFICHE	
	FORMA	
	EFFETTO SPAZIALE MODESTO	
	EFFETTO SPAZIALE RILEVANTE	
	FUNZIONE	
	MODESTE FUNZIONI DI GUIDA OTTICA, COLLEGAMENTO ED ARTICOLAZIONE DEL PAESAGGIO	
RILEVANTI FUNZIONI DI GUIDA OTTICA, COLLEGAMENTO ED ARTICOLAZIONE DEL PAESAGGIO		

ELEMENTI VEGETAZIONALI

FORMAZIONI BOSCHIVE, ELEMENTI LINEARI ED ESEMPLARI SINGOLI	STATO FITOSANITARIO	
	BUONO	
	SCADENTE	
	BIODIVERSITA'	
	ABBONDANZA DI SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE	
	SCARSITA' DI SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE	
	IMPORTANZA ECOLOGICA	
	PRESENZA DI ALBERI MATURI, O DI RADURE/AREE DI MARGINE	
	ASSENZA DI ALBERI MATURI, O DI RADURE/AREE DI MARGINE	
	FORMA	
	EFFETTO SPAZIALE MODESTO O INDESIDERATO	
	EFFETTO SPAZIALE RILEVANTE E ARTICOLAZIONE DEL PAESAGGIO	
	FUNZIONE	
	MODESTE FUNZIONI DI GUIDA OTTICA, COLLEGAMENTO ED ARTICOLAZIONE DEL PAESAGGIO	
	RILEVANTI FUNZIONI DI GUIDA OTTICA, COLLEGAMENTO ED ARTICOLAZIONE DEL PAESAGGIO	

SISTEMA AGRARIO

TERRITORI AGRICOLI SEMINATIVI	STATO	
	PRESENZA DI ELEMENTI ARBOREI/ARBUSTIVI ABBONDANTE/SIGNIFICATIVA	
	PRESENZA DI ELEMENTI ARBOREI/ARBUSTIVI SCARSA/ASSENTE	
	TIPO DI UTILIZZAZIONE	
	UTILIZZAZIONE INTENSIVA, APPLICAZIONE DI FITOFARMACI	
	UTILIZZAZIONE ESTENSIVA, NESSUNA APPLICAZIONE DI FITOFARMACI	
	FORMA	
	EFFETTO SPAZIALE MODESTO O INDESIDERATO	
	EFFETTO SPAZIALE RILEVANTE, IMPRONTA TIPICA DEL PAESAGGIO	
	FUNZIONE	
MODESTA IMPORTANZA, COME STRUTTURA LINEARE O PUNTIFORME		
RILEVANTE IMPORTANZA, COME STRUTTURA LINEARE O PUNTIFORME		

TERRITORI AGRICOLI CON COLTURE PERMANENTI	STATO	
	AMMALATI, ASSERVITI, DANNEGGIATI, INVECCHIATI, CON SPAZIO VITALE COMPROMESSO	
	SANI, BEN CURATI, VITALI, CON SPAZIO VITALE SUFFICIENTE	
	TIPO DI UTILIZZAZIONE	
	UTILIZZAZIONE INTENSIVA, APPLICAZIONE DI FITOFARMACI	
	UTILIZZAZIONE ESTENSIVA, NESSUNA APPLICAZIONE DI FITOFARMACI	
	FORMA	
	EFFETTO SPAZIALE MODESTO O INDESIDERATO	
	EFFETTO SPAZIALE RILEVANTE, IMPRONTA TIPICA DEL PAESAGGIO	
	FUNZIONE	
MODESTA IMPORTANZA, COME STRUTTURA LINEARE O PUNTIFORME		
RILEVANTE IMPORTANZA, COME STRUTTURA LINEARE O PUNTIFORME		

TERRITORI AGRICOLI CON PRATI STABILI/PASCOLI	STATO	
	COPERTURA VEGETALE DISTRUTTA, DANNEGGIATA, DIMENSIONI TROPPO PICCOLE	
	COPERTURA VEGETALE INTATTA, UTILIZZAZIONE CON EFFETTI NEUTRALI O POSITIVI, DIMENSIONI VITALI	
	TIPO DI UTILIZZAZIONE	
	SFALCIO O PASCOLO REGOLARE	
	ASSENTE	
	IMPORTANZA ECOLOGICA	
	PRESENZA DI ELEMENTI ARBOREI/ARBUSTIVI E ZONE D'ACQUA SIGNIFICATIVE	
	PRESENZA DI ELEMENTI ARBOREI/ARBUSTIVI E ZONE D'ACQUA SCARSA/ASSENTE	
	FORMA	
	EFFETTO SPAZIALE MODESTO O INDESIDERATO	
	EFFETTO SPAZIALE RILEVANTE, IMPRONTA TIPICA DEL PAESAGGIO	
	FUNZIONE	
	MODESTA IMPORTANZA, PER LA DIFESA DELLA NATURA E LA RICREAZIONE	
RILEVANTE IMPORTANZA, PER LA DIFESA DELLA NATURA E LA RICREAZIONE		

ELEMENTI DI VALORE STORICO-ARCHITETTONICO E TESTIMONIALE	STATO	
	NON CURATI IN CATTIVO STATO, DANNEGGIATI, IN ROVINA	
	BEN CURATI, IN BUONO STATO	
	FORMA	
	VALORE ARTISTICO MODESTO	
	VALORE ARTISTICO RILEVANTE	
	FUNZIONE	
	MORFOLOGICAMENTE INEFFICACE, DIFFICILMENTE RAGGIUNGIBILE O UTILIZZABILE	
	ALTO GRADO DI EFFICACIA MORFOLOGICA, FACILMENTE RAGGIUNGIBILE ED UTILIZZABILE	

TUTELA TERRITORIALE, PAESISTICA E GEOAMBIENTALE

ADEMPIMENTI DEGLI STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI DERIVANTI DALLE DISPOSIZIONI DEL P.T.C.P.

AMBITI PAESAGGISTICI E GEOAMBIENTALI RILEVANTI

BIOTOPI UMIDI

Sono comprese nella categoria dei biotopi umidi le aree di ridotte dimensioni quali pozze, anche con carattere di temporaneità, conche lacustri naturali, torbiere, stagni, prati umidi, prati molli e lanche, che rappresentano sito di rifugio e riproduzione per la fauna minore e sono caratterizzate dalla presenza di habitat vegetazionali e specie floristiche di pregio.

NORME PTCP	TIPO DI ADEMPIMENTO
Art.16 commi 1 e 2	Individuazione cartografica Analisi locali di approfondimento
	<p>I PSC individuano sulle tavole di Piano, i biotopi umidi, verificando l'ubicazione di quelli indicati sulle Tavole A1 del PTCP, elencati e descritti nell'Allegato al Quadro Conoscitivo del PTCP B3.1 (R) "Aree di valore naturale e ambientale - integrazione", e integrando le individuazioni del Piano provinciale con nuove perimetrazioni, sulla base di analisi dello stato di fatto contenute nel QC; i PSC possono in ogni caso individuare ulteriori biotopi, senza che ciò comporti variante al PTCP.</p> <p>E' richiesto inoltre, nell'ambito della definizione del quadro conoscitivo, di valutare lo stato evolutivo di tali biotopi umidi al fine di tutelarne l'assetto idraulico e di conseguenza di garantire l'integrità della flora e della fauna che li caratterizzano.</p> <p>E' opportuno elaborare, anche sulla base delle indicazioni che verranno definite nelle Linee Guida per la rete ecologica locale, schede descrittive che, oltre a visualizzare la perimetrazione di dettaglio del biotopo, riportino anche analisi vegetazionali, floristiche e faunistiche, se disponibili o svolte.</p> <p>Le integrazioni proposte, riguardanti l'ubicazione, la perimetrazione e la presenza o assenza dei biotopi, vengono descritte e motivate nel QC, mentre negli elaborati di Piano viene riportato il nuovo assetto.</p>
Art.2 comma 7	Eventuale Variante al PTCP
ELABORATI DI RIFERIMENTO PTCP	<p>Per questa tematica non è prevista possibilità di proporre variante la PTCP</p> <p>QC Sistema Naturale e Ambientale - Relazione (Volume B) – par. B3.1.2 QC Sistema Naturale e Ambientale - Allegati – All. B3.1 (R) QC Sistema Naturale e Ambientale Tavole – Tav. B3.a Aree di valore naturale e ambientale</p> <p>Linee-guida per la rete ecologica locale, a seguito della loro approvazione</p> <p>Relazione - par. 3.1.2.1 Tavole – Tav. A1 – Tutela ambientale, paesaggistica e storico culturale</p>
ELABORATI "TIPO" STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE	<p>PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale – Relazione PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale – eventuale allegato con approfondimenti legati alle motivate modifiche, allo stato evolutivo e analisi vegetazionali, floristiche e faunistiche PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale - Tavole</p> <p>PSC – Relazione PSC – Tavole (aspetti condizionanti)</p>

Art. 16 commi 2, 3, 4, 5 e 7	Predisposizione disciplina normativa
<p style="text-align: center;">ELABORATI DI RIFERIMENTO PTCP</p> <p style="text-align: center;">ELABORATI "TIPO" STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE</p>	<p>I PSC predispongono una specifica disciplina finalizzata alla tutela dei biotopi umidi (così come recepiti, anche con eventuali documentate modifiche, nei PSC), in particolare dell'assetto idraulico (evitando captazioni e colature), della qualità ambientale delle acque e dell'integrità delle componenti vegetali e animali e con riferimento alla LR 15/2006 "Disposizioni per la tutela della fauna minore in Emilia-Romagna", finalizzata alla tutela di anfibi, rettili e chiroterteri e dei loro ambienti trofici.</p> <p>Tale disciplina è elaborata nel rispetto delle disposizioni del PTCP. In particolare dovranno essere osservate le direttive e gli indirizzi del Piano provinciale relativamente agli interventi ammessi e non in tali zone (commi 3, 4 e 5).</p>
	<p>Norme</p>
	<p>PSC – Norme</p>

Art. 16 commi 3, 4 e 5	Definizione scelte pianificatorie comunali
<p style="text-align: center;">ELABORATI DI RIFERIMENTO PTCP</p> <p style="text-align: center;">ELABORATI "TIPO" STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE</p>	<p>I PSC effettuano le scelte pianificatorie relativamente ai territori interessati dai biotopi umidi, nel rispetto delle disposizioni del PTCP. Il Piano provinciale dispone che in tali zone sono vietati gli impianti di gestione dei rifiuti; eventuali interventi di modificazione di tali zone sono consentiti per la realizzazione di opere connesse alla loro conversione a riuso per fini naturalistici.</p> <p>Gli interventi infrastrutturali e di rilevante interesse pubblico sono consentiti se non diversamente localizzabili e dovranno prevedere adeguati interventi di mitigazione e compensazione indirizzati al miglioramento ambientale. Inoltre in tali zone potranno essere promossi interventi di valorizzazione con la finalità di consolidarne e migliorarne la biodiversità e favorirne la fruizione a scopo didattico e ricreativo, secondo modalità non impattanti rispetto agli equilibri ecologici e in coerenza a quanto previsto nelle Linee-guida per la formazione della Rete ecologica provinciale, a seguito della loro approvazione.</p>
	<p>Norme Tavole – Tav. A1 – Tutela ambientale, paesaggistica e storico culturale</p>
	<p>PSC – Relazione PSC – Schede d'ambito PSC – Tavole (aspetti strutturanti) con riferimento alla rete ecologica PSC – VALSAT</p>

TUTELA TERRITORIALE, PAESISTICA E GEOAMBIENTALE
ADEMPIMENTI DEGLI STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI
DERIVANTI DALLE DISPOSIZIONI DEL P.T.C.P.

AMBITI PAESAGGISTICI E GEOAMBIENTALI RILEVANTI

ZONE DI VALENZA AMBIENTALE LOCALE

Le zone di valenza ambientale locale comprendono aree prive di requisiti paesaggistici di rilievo provinciale ma potenzialmente rilevanti per la pianificazione comunale, in quanto sono caratterizzate da elementi di valore paesaggistico isolati o comunque di rilievo locale.

NORME PTCP	TIPO DI ADEMPIMENTO
------------	---------------------

Art.17 comma 1	Individuazione cartografica Analisi locale di approfondimento
-----------------------	--

Nell'ambito della revisione generale delle zone di valore paesistico-ambientale effettuata con il PTCP 2000, era emersa la necessità di disaggregare l'articolazione vigente del PTPR, introducendo una categoria aggiuntiva di ambiti per i quali, non riscontrando le condizioni per una riconferma del vincolo, ma rilevando comunque elementi di valore paesaggistico isolati o comunque di importanza locale, si è ritenuto di demandare alla pianificazione locale l'articolazione e la disciplina. Il PTCP 2007 riconfermando l'individuazione delle zone di valenza ambientale locale effettuata dal PTCP 2000, affida agli strumenti urbanistici comunali il compito di approfondire nel QC, senza che ciò costituisca variante al PTCP, lo studio di tali zone, individuate sulle Tavole A1, individuandone:

- le parti da assoggettare a prescrizioni di tutela riguardanti il patrimonio naturale ed antropico esistente nel rispetto degli indirizzi formulati per ciascuna Unità di paesaggio;
- le parti all'interno delle quali sono ammesse eventuali trasformazioni urbanistiche che comunque andranno rapportate, per dimensione dell'insediamento, per caratteristiche tipologiche e morfologiche dell'edificato, per l'impatto visivo da luoghi di frequentazione facilmente accessibili, alle caratteristiche del contesto ambientale.

Art.2 comma 7	Eventuale Variante al PTCP
----------------------	-----------------------------------

Per questa tematica non è prevista possibilità di proporre Variante al PTCP.

**ELABORATI
DI RIFERIMENTO PTCP**

QC Sistema Naturale e Ambientale - Relazione (Volume B) – par. B3.2.2
 Relazione - par. 3.2.2
 Tavole – Tav. A1 Tutela ambientale, paesistica e storico-culturale

**ELABORATI "TIPO"
STRUMENTO URBANISTICO
COMUNALE**

PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale - Relazione
PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale - Tavole
PSC - QC Sistema della Pianificazione - Relazione
PSC - QC Sistema della Pianificazione - Tavole
PSC - Relazione
PSC - Tavole (aspetti condizionanti)

Art.17 commi 1 e 2	Predisposizione disciplina normativa
---------------------------	---

I PSC predispongono una specifica disciplina in riferimento agli approfondimenti effettuati relativamente alle zone di valenza ambientale locale al fine di normare le parti da assoggettare a tutela e le parti che possono essere oggetto di trasformazioni urbanistiche. Nel caso in cui i Comuni decidano di non procedere agli approfondimenti predetti rimandandoli ad una procedura di adeguamento al PTCP futura, relativamente alle zone di valenza ambientale locale devono recepire la disciplina normativa contenuta nell'art.15 del Piano provinciale (zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale).

**ELABORATI
DI RIFERIMENTO PTCP**

Norme

**ELABORATI "TIPO"
STRUMENTO URBANISTICO
COMUNALE**

PSC – Norme

Art.17 commi 1 e 2

Definizione scelte pianificatorie comunali

I PSC effettuano le scelte pianificatorie relativamente ai territori compresi nelle zone di valenza ambientale locale, sulla base degli approfondimenti effettuati nel QC, attraverso i quali vengono individuate le parti all'interno delle quali sono ammesse eventuali trasformazioni urbanistiche che comunque andranno rapportate, per dimensione dell'insediamento, per caratteristiche tipologiche e morfologiche dell'edificato, per l'impatto visivo da luoghi di frequentazione facilmente accessibili, alle caratteristiche del contesto ambientale. Come sopra descritto, nel caso in cui i Comuni decidano di non procedere agli approfondimenti predetti rimandandoli ad una procedura di adeguamento al PTCP futura, relativamente alle zone di valenza ambientale locale le scelte pianificatorie dovranno essere valutate sulla base della disciplina normativa contenuta nell'art.15 del Piano provinciale (zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale).

**ELABORATI
DI RIFERIMENTO PTCP**

Norme

Tavole – Tav. A1 Tutela ambientale, paesistica e storico-culturale

**ELABORATI "TIPO"
STRUMENTO URBANISTICO
COMUNALE**

PSC – Relazione

PSC – Schede d'ambito

PSC – Tavole (aspetti strutturanti)

PSC – VALSAT

TUTELA TERRITORIALE, PAESISTICA E GEOAMBIENTALE
ADEMPIMENTI DEGLI STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI
DERIVANTI DALLE DISPOSIZIONI DEL P.T.C.P.

AMBITI PAESAGGISTICI E GEOAMBIENTALI RILEVANTI

ZONE DI TUTELA NATURALISTICA

Le zone di tutela naturalistica comprendono le aree che rivestono particolare interesse per la presenza di aspetti naturalistici, geologici, geomorfologici, paleontologici, mineralogici, floristici, vegetazionali, faunistici, ecosistemici.

NORME PTCP	TIPO DI ADEMPIMENTO
------------	---------------------

Art.18 commi 1 e 2 Art.2 commi 5 e 6	Individuazione cartografica Analisi locale di approfondimento
---	--

I PSC recepiscono cartograficamente la delimitazione delle zone di tutela naturalistica, individuata sulle Tavole A1 del PTCP.
 Recependo tale delimitazione, su cartografia in scala maggiore, possono apportare rettifiche al fine di portarla a coincidere con suddivisioni reali rilevabili sul terreno, senza che ciò comporti variante al PTCP.
 Nell'ambito delle zone di tutela naturalistica, i PSC provvedono inoltre ad individuare:

- le aree di maggior valenza naturalistica;
- le aree in cui l'attività agricola e la presenza antropica sono esistenti e compatibili.

Art.2 comma 7	Eventuale Variante al PTCP
----------------------	-----------------------------------

Nel caso di approfondimenti effettuati in sede di QC, che documentino un assetto naturalistico diverso da quello definito dal PTCP, è possibile proporre variante al Piano provinciale secondo le disposizioni di cui all'art.22 della L.R.20/2000; il procedimento è descritto nell'elaborato "Indicazioni procedurali per l'approvazione delle modificazioni del PTCP attraverso il PSC (art. 22 della L.R. n. 20/2000)".

Ad esempio possono essere rilevate:

- aree prive di valori naturalistici legati a componenti di rarità o eccezionalità, diversità, rappresentatività, naturalità, per le quali si propone lo stralcio del vincolo;
- aree meritevoli di tutela naturalistica, con caratteristiche corrispondenti alla zonizzazione assegnata dal Piano per accertato valore naturalistico, per le quali si propone l'apposizione del vincolo.

Le modifiche alle zone di tutela naturalistica possono essere proposte sulla base della metodologia contenuta nell'allegato alla presente scheda: "ZONE DI TUTELA NATURALISTICA (art.18 del PTCP) - Metodologia di supporto all'elaborazione delle proposte di variante (ai sensi dell'art.22 della L.R.20/2000)" e descritte in uno specifico elaborato tecnico parte degli elaborati di Piano.

ELABORATI
DI RIFERIMENTO PTCP

QC Sistema Naturale e Ambientale - Relazione (Volume B) – par. B3.2.2

Relazione - par. 3.2.1 e 3.2.2

Tavole – Tav. A1 Tutela ambientale, paesistica e storico-culturale

Per eventuale variante al PTCP:

I Comuni, al fine di effettuare gli approfondimenti relativi alle proposte di variante, possono fare riferimento agli elaborati del PTCP vigente, descritti nell'"Elenco Elaborati – PTCP" (consultabile al link http://webpa.stidoc.it/ptcp/Elenco_elaborati.pdf), che permette di individuare, attraverso le descrizioni presenti e in riferimento alla specifica tematica da analizzare, l'elaborato più appropriato.

ELABORATI "TIPO"

PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale - Relazione

**STRUMENTO URBANISTICO
COMUNALE**

PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale - Tavole
PSC - QC Sistema della Pianificazione - Relazione
PSC - QC Sistema della Pianificazione - Tavole
PSC - Relazione
PSC - Tavole (aspetti condizionanti)

Per eventuale variante al PTCP:

ELABORATO TECNICO di supporto alla proposta di variante

Art.18 commi 1, 2, 3 e 4

Predisposizione disciplina normativa

I PSC, relativamente alle zone di tutela naturalistica individuate e più specificatamente alle aree delimitate all'interno delle stesse, predispongono una specifica disciplina finalizzata alla conservazione del suolo, del sottosuolo, delle acque, della flora e della fauna, attraverso il mantenimento e la ricostituzione di tali componenti e degli equilibri naturali tra di essi, nonché attraverso il mantenimento delle attività produttive primarie compatibili ed una controllata fruizione collettiva per attività di studio, di osservazione, escursionistiche e ricreative.

In particolare nella specifica disciplina:

- assumono le prescrizioni del Piano provinciale relativamente agli interventi ammessi e non nelle zone in oggetto (comma 3) e a quelli in ogni caso non ammessi (comma 4);
- osservano gli indirizzi del Piano provinciale, definendo gli interventi ammessi nelle specifiche aree individuate nelle zone di tutela naturalistica (comma 2).

**ELABORATI
DI RIFERIMENTO PTCP**

Norme

**ELABORATI "TIPO"
STRUMENTO URBANISTICO
COMUNALE**

PSC - Norme

Art.18 commi 1 e 2

Definizione scelte pianificatorie comunali

I PSC effettuano le scelte pianificatorie relativamente ai territori compresi nelle zone di tutela naturalistica, sulla base degli approfondimenti effettuati nel QC, attraverso i quali vengono individuate le aree di maggior valenza naturalistica e le aree in cui l'attività agricola e la presenza antropica sono esistenti e compatibili ed in riferimento alla disciplina normativa delle stesse, predisposta osservando gli indirizzi di cui al comma 2 dell'art.18 del PTCP.

**ELABORATI
DI RIFERIMENTO PTCP**

Norme

Tavole - Tav. A1 Tutela ambientale, paesistica e storico-culturale

**ELABORATI "TIPO"
STRUMENTO URBANISTICO
COMUNALE**

PSC - Relazione
PSC - Schede d'ambito
PSC - Tavole (aspetti strutturanti)
PSC - VALSAT

ALLEGATI

"ZONE DI TUTELA NATURALISTICA (art.18 del PTCP) - Metodologia di supporto all'elaborazione delle proposte di variante (ai sensi dell'art.22 della L.R.20/2000)"

ZONE DI TUTELA NATURALISTICA (art.18 del PTCP)
Metodologia di supporto all'elaborazione delle proposte di variante
(ai sensi dell'art.22 della L.R.20/2000)

La presente metodologia di valutazione è stata elaborata per fornire uno strumento utile ai Comuni che intendono predisporre, in sede di PSC (QC), specifici approfondimenti finalizzati a documentare un assetto naturalistico diverso da quello definito dal PTCP, tale da motivare la proposta di variante al Piano provinciale ai sensi dell'art.22 della L.R.20/2000.

Con la proposta di variante potranno essere rilevate:

- aree prive di caratteristiche naturalistiche per le quali si propone lo stralcio del vincolo;
- aree meritevoli di tutela naturalistica, con caratteristiche corrispondenti alla zonizzazione assegnata dal Piano per accertato valore naturalistico, per le quali si propone l'apposizione del vincolo.

La metodologia è supportata da una scheda predisposta sulla base di alcuni parametri che permette di evitare proposte disomogenee, scarsamente motivate, di dimensioni irrilevanti o troppo vaste.

Ciascuna scheda, da compilarsi per ogni area oggetto di proposta di variante, è articolata in tre moduli: uno principale e due allegati, che approfondiscono gli elementi contenuti nella stessa.

Il primo, relativo all'individuazione dell'area oggetto della proposta, riporta una sintesi dei dati in merito alla localizzazione e alla caratterizzazione urbanistico-territoriale, costituendo pertanto la presentazione della proposta stessa, che deve essere necessariamente completata dall'illustrazione della motivazione. Gli allegati 1 e 2 sono strumenti di supporto alla proposta e hanno l'obiettivo di facilitare l'analisi e la valutazione degli elementi caratterizzanti l'area in oggetto.

La scheda generale e l'allegato 1 dovranno essere compilati in ogni sua parte, secondo i criteri in seguito esposti, mentre, è facoltà del Comune compilare l'allegato 2, trattandosi di uno strumento di indirizzo e di approfondimento.

Qualora la proposta di modifica interessi una diminuzione del livello di tutela, da Zona di tutela naturalistica di cui all'art.18 del PTCP (art.25 PTPR) a Zona di particolare interesse paesaggistico-ambientale di cui all'art.15 del PTCP (art.19 PTPR), si dovrà compilare anche la specifica scheda relativa alle proposte di modifica di quest'ultima zona.

Ogni Comune dovrà comunque allegare alla scheda una breve relazione di analisi dell'area oggetto della proposta, specificando le motivazioni della scelta.



SCHEDA GENERALE

DEFINIZIONE DELLA PROPOSTA

● **LOCALIZZAZIONE**

Indicare l'eventuale denominazione dell'area e la sua localizzazione in rapporto al territorio circostante ed agli elementi antropici presenti nell'area, quali l'edificato e la viabilità. La denominazione dell'area e degli elementi antropici deve essere desunta dalla Carta Tecnica Regionale.

● **TAVOLA OGGETTO DI MODIFICA**

Indicare la Tavola A1 del PTCP interessata dalla modifica proposta.

● **TIPO DI PROPOSTA**

Indicare il tipo di proposta:

✓ stralcio, se eliminazione in parte o interamente delle zone di tutela naturalistica art.18 PTCP (art.25 PTPR);

✓ integrazione, se aumento della superficie delle zone di tutela naturalistica art.18 PTCP (art.19 PTPR);

✓ nuovo, se area non delimitata nel PTCP come zone di tutela naturalistica art.18 PTCP (art.19 PTPR), ma proposta dal Comune;

✓ modifica del livello di tutela, da Zona di tutela naturalistica art.18 PTCP (art.25 PTPR) a zona di particolare interesse paesaggistico-ambientale art.15 PTCP (art.19 PTPR).

● **DELIMITAZIONE**

La delimitazione dell'area deve fare riferimento ad elementi fisici caratterizzanti il territorio e quindi facilmente riconoscibili sulla cartografia di base (Carta Tecnica Regionale). Tali elementi devono essere scelti e selezionati secondo una gerarchia di importanza e di riconoscibilità. Tra essi: margini di boschi, corpi idrici, appoderamenti, margini di insediamenti, strade – infrastrutture, etc.. La superficie dell'area considerata potrà quindi essere estesa al fine di farne coincidere il limite con elementi caratterizzanti il territorio, costituendo quindi una proposta di stralcio o integrazione.

CARATTERIZZAZIONE URBANISTICO – TERRITORIALE

● **PIANIFICAZIONE COMUNALE**

Devono essere riportati in sintesi i contenuti (previsioni e tutele) dei PSC, relativamente all'area oggetto di modifica, specificando se si riferiscono a tutta l'area, o solo a parti di essa.

● **PIANIFICAZIONE SOVRACOMUNALE**

Devono essere sintetizzati i contenuti (previsioni e tutele) del PTCP vigente, analizzando gli specifici elaborati di cui si fornisce l'elenco all'interno della scheda.

● **VINCOLI CULTURALI E PAESAGGISTICI AI SENSI DEL D.LGS.42/2004**

Deve essere segnalata la presenza di eventuali vincoli culturali e paesaggistici, ai sensi del D.Lgs.42/2004, relativamente all'area in oggetto.

PROPRIETA'

Specificare la proprietà dell'area se pubblica o privata.

SINTESI DELLE MOTIVAZIONI DELLA PROPOSTA

Nella compilazione delle schede predisposte si dovranno considerare, secondo quanto disposto dal P.T.P.R., come zone di tutela naturalistica: "aree che rivestono particolare interesse per la presenza di aspetti naturalistici, geologici, geomorfologici, paleontologici, mineralogici, floristici, vegetazionali, faunistici, ecosistemici". Il parametro di riferimento per una possibile scelta oggettiva dell'area è la valutazione delle componenti naturalistiche e scientifiche costituenti l'area stessa, attraverso le quali è possibile individuarne le qualità ambientali di elevato interesse e cioè l'eccezionalità o rarità, la rappresentatività, la diversità, la naturalità, la delimitazione e gli elementi detrattori. Un'area naturalistico-scientifica costituisce **eccezionalità** o **rarità** quando è caratterizzante il territorio nel quale è ubicata. Per quanto riguarda la **rappresentatività** si deve sottolineare che i medesimi elementi sono da considerarsi strutturali e quindi rappresentativi o accessori, a seconda della soglia dimensionale prescelta per l'analisi. Un ulteriore elemento di valutazione dell'area soggetta a proposta è determinato dal problema della **delimitazione** dell'area stessa.

Si dovrà quindi cercare di ricondurre tali **delimitazioni** senza **forzature** ingiustificate a segni certi del territorio (linee di cresta, corsi d'acqua, strade, etc.). Possono inoltre essere presenti elementi detrattori determinanti nel processo di valutazione, individuati in viadotti e reti energetiche, infrastrutture, aree degradate, cave, sistemazioni idrauliche e dei versanti, disorganizzazione delle aree industriali e artigianali, depositi di materiali a cielo aperto e aree dismesse.

Gli elementi di valutazione ai fini della definizione del valore vegetazione e faunistico di un'area possono essere ricondotti alle codifiche previste da Rete Natura 2000 con le direttive Habitat (92/43/CEE) e Uccelli (79/409/CEE). E' pertanto necessario che la documentazione relativa a proposte di modifica di zone di tutela naturalistica venga supportata dalle analisi di un naturalista o comunque di un professionista di comprovata esperienza in materia. La **naturalità** è pertanto ricondotta alla presenza o assenza di habitat vegetazionali d'interesse comunitario o di ambienti di vita per la fauna d'interesse comunitario (siti di nidificazione o rifugio, territori di caccia). Nel caso l'area in esame ricada all'interno di un sito della Rete Natura 2000 i dati sono già disponibili e contenuti nelle relazioni e cartografie a supporto dei Piani di Gestione del sito per i quali a breve si prevede l'approvazione. Al contrario i formulari interpretativi per il riconoscimento degli habitat, quali ad es. "Gli habitat d'interesse comunitario segnalati in Emilia-Romagna", in appendice alla D.R. 12584 del 2/10/2007, sono un riferimento per il riconoscimento di aree di valore naturalistico esterno ai siti di Rete Natura 2000. E' possibile che endemismi "piacentini" o comunque flora, fauna o associazioni vegetazionali rilevanti a scala provinciale o regionale, ma non europea, siano riconosciuti come caratterizzanti zone

di tutela naturalistica.

CARTOGRAFIA ED ELABORATI DI SUPPORTO

Per una precisa individuazione dell'area oggetto della proposta di modifica, si allegino:

- un estratto della tavola A1 del PTCP;
- estratti dello strumento urbanistico comunale;
- eventuali cartografie di approfondimento.

Indicare con una campitura, sulla cartografia suddetta, l'area in oggetto e gli elementi particolarmente significativi. Allegare inoltre rilievi vegetazionali e/o faunistici volti ad attestare i valori naturalistici presenti o assenti.

ALLEGATO 1

- **STRUTTURE GUIDA DEL PAESAGGIO**

Indicare la struttura principale dell'area in oggetto, specificando le caratteristiche morfologiche.

- **COMPONENTI NATURALISTICHE**

La valutazione qualitativa globale dell'area sarà basata sulle valutazioni singole delle componenti naturalistico-scientifiche, presenti al fine di valutare il grado di dotazione delle strutture guida all'interno di ogni area. Le componenti devono comunque presentare caratteristiche di elevato interesse, quali habitat d'interesse comunitario, elementi geologici-morfologici, mineralogici e paleontologici di rilevanza, elementi idrografici, elementi vegetazionali di interesse comunitario e le caratteristiche principali del territorio rurale ed insediativo.

- **ELEMENTI DETRATTORI**

Devono essere indicati gli elementi detrattori, cioè tutti quegli elementi che in qualche modo compromettono le caratteristiche naturalistiche dell'area, determinando le motivazioni per un possibile stralcio e quindi: autostrade, ferrovie, cave, discariche, dighe, insediamenti produttivi, viadotti e reti energetiche, aree degradate, depositi di materiali a cielo aperto, aree dismesse, etc..

ALLEGATO 2

- **FATTORI DI VALUTAZIONE DELLE COMPONENTI NATURALISTICHE**

Per alcune delle componenti naturalistiche, indicate nell'allegato 1, devono essere valutati diversi fattori, quali ad esempio lo stato, l'importanza ecologica, la forma (struttura) e le funzioni.



Un elemento potrebbe infatti perdere la sua importanza naturalistica se le sue caratteristiche sono compromesse. Devono essere inoltre considerate le caratteristiche del territorio rurale e del sistema insediativo, anche se possono influenzare le aree naturalistiche solo indirettamente e come definizione dell'intorno.





**PROPOSTA DI REVISIONE DELLA DELIMITAZIONE DELLE ZONE DI TUTELA
NATURALISTICA (art.18 del PTCP) (Tavole A1)**

COMUNE:

DEFINIZIONE DELLA PROPOSTA

LOCALIZZAZIONE		
TAVOLA OGGETTO DI MODIFICA		
TIPO DI PROPOSTA	STRALCIO	
	INTEGRAZIONE	
	NUOVO	
	MODIFICA DEL LIVELLO DI TUTELA	
DELIMITAZIONE	MARGINI DI BOSCHI	
	CORPI IDRICI	
	APPODERAMENTO	
	MARGINI INSEDIAMENTI	
	STRADE INFRASTRUTTURE	
	ALTRO	

CARATTERIZZAZIONE URBANISTICO - TERRITORIALE

PIANIFICAZIONE COMUNALE

PSC – ASPETTI STRUTTURANTI

PSC – ASPETTI CONDIZIONANTI

PIANIFICAZIONE SOVRACOMUNALE

PTCP

Tav. A1	
Tav. A2	
Tav. A3	
Tav. A5	
Tav. A6	
Tav. T2	
Tav. I1	
All. N1	
All. N3	
All. N4	

VINCOLI CULTURALI E PAESAGGISTICI AI SENSI DEL D.LGS. 42/2004

VINCOLO CULTURALE

VINCOLO PAESAGGISTICO

PROPRIETA'

PROPRIETA' PRIVATA

PROPRIETA' PUBBLICA

SINTESI DELLE MOTIVAZIONI DELLA PROPOSTA

CARTOGRAFIA ED ELABORATI DI SUPPORTO

ESTRATTO TAV.A1 PTCP	
ESTRATTO PSC – ELEMENTI STRUTTURALI	
ESTRATTO PSC – ELEMENTI CONDIZIONANTI	
ALTRO	

ALLEGATO 1**STRUTTURE GUIDA DEL PAESAGGIO**

SISTEMA CARATTERIZZANTE	MONTAGNA	VERSANTE		FONDOVALLE	
	COLLINA	VERSANTE		FONDOVALLE	
	PIANURA				

COMPONENTI NATURALISTICHE

ELEMENTI GEOLOGICI - MORFOLOGICI	SUOLI E/O TERRENI DETRITICI					
	ROCCE AFFIORANTI					
	SCULTURE DEL PAESAGGIO					
	ALTRO					
ELEMENTI MINERALOGICI- PALEONTOLOGICI - FORMAZIONALI	ELEMENTI MINERALOGICI					
	ELEMENTI PALEONTOLOGICI					
	ALTRO					
ELEMENTI IDROGRAFICI	CORSI D'ACQUA					
	LAGHI/BIOTOPPI UMIDI					
	SORGENTI E RISORGIVE					
ELEMENTI VEGETAZIONALI DI INTERESSE COMUNITARIO	HABITAT D'ACQUA DOLCE					
	LANDE, BRUGHIERE E ARBUSTETI TEMPERATI – MACCHIE E BOSCHAGLIE DI SCLEROFILLE					
	FORMAZIONI ERBACEE NATURALI E SEMINATURALI					
	TORBIERE E PALUDI					
	HABITAT ROCCIOSI E GROTTA					
	FORESTE					
FAUNA DI INTERESSE COMUNITARIO	PRESENZA DI SITI RILEVANTI PER L'ECOLOGIA DELLE SPECIE di cui alle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE					
TERRITORIO RURALE	TERRITORI AGRICOLI SEMINATIVI					
	TERRITORI AGRICOLI CON COLTURE PERMANENTI					
	TERRITORI AGRICOLI CON PRATI STABILI/PASCOLI					
	ZONE APERTE CON VEGETAZIONE RADA O ASSENTE/INCULTI					
SISTEMA INSEDIATIVO	TERRITORIO URBANIZZATO					
	EDIFICI SINGOLI O PICCOLI AGGLOMERATI ISOLATI					
	COMPLESSI ARCHEOLOGICI					
	ELEMENTI DI VALORE STORICO-ARCHITETTONICO E TESTIMONIALE					
	INFRASTRUTTURE VIABILISTICHE					
	ALTRO					

ELEMENTI DETRATTORI

ELEMENTI DI COMPROMISSIONE	AUTOSTRADE					
	FERROVIE					

	CAVE/DISCARICHE	
	DIGHE	
	INSEDIAMENTI PRODUTTIVI	
	ALTRO	

FATTORI DI VALUTAZIONE DELLE COMPONENTI NATURALISTICHE

ELEMENTI GEOLOGICI - MORFOLOGICI

ROCCE	STATO	
	ALTERATE O DISSESTATE PER INFLUSSI ANTROPICI O NATURALI	
	STABILI, BEN CONSERVATE	
	IMPORTANZA ECOLOGICA	
	CONDIZIONI LOCALI NON SPECIFICHE	
	CONDIZIONI LOCALI SPECIFICHE	
	FORMA	
	RICOPERTA DALLE UTILIZZAZIONI, MORFOLOGICAMENTE IRRILEVANTE	
	LIBERA, MORFOLOGICAMENTE RILEVANTE, IMPORTANTE PER IL PAESAGGIO	
	FUNZIONE	
DIFFUSA, IRRILEVANTE PER LA SCIENZA O LA RICREAZIONE		
CARATTERISTICA, RARA, RILEVANTE PER LA SCIENZA O LA RICREAZIONE		

ELEMENTI MINERALOGICI - PALEONTOLOGICI - FORMAZIONALI

ELEMENTI MINERALOGICI - PALEONTOLOGICI	STATO	
	ALTERATE O DISSESTATE PER INFLUSSI ANTROPICI O NATURALI	
	STABILI, BEN CONSERVATE	
	IMPORTANZA ECOLOGICA	
	CONDIZIONI LOCALI NON SPECIFICHE	
	CONDIZIONI LOCALI SPECIFICHE	
	FORMA	
	RICOPERTA DALLE UTILIZZAZIONI, MORFOLOGICAMENTE IRRILEVANTE	
	LIBERA, MORFOLOGICAMENTE RILEVANTE, IMPORTANTE PER IL PAESAGGIO	
	FUNZIONE	
DIFFUSA, IRRILEVANTE PER LA SCIENZA O LA RICREAZIONE		
CARATTERISTICA, RARA, RILEVANTE PER LA SCIENZA O LA RICREAZIONE		

ELEMENTI IDROGRAFICI

CORPI IDRICI	STATO	
	INTEGRO O CON INFLUENZE ANTROPICHE TRASCURABILI	
	ARTIFICIALE O ALTAMENTE MODIFICATO/CON INFLUENZE ANTROPICHE SIGNIFICATIVE	
	IMPORTANZA ECOLOGICA	
	CONDIZIONI LOCALI NON SPECIFICHE	
	CONDIZIONI LOCALI SPECIFICHE	
	FORMA	
	EFFETTO SPAZIALE MODESTO	
	EFFETTO SPAZIALE RILEVANTE	
	FUNZIONE	
MODESTE FUNZIONI DI GUIDA OTTICA, COLLEGAMENTO ED ARTICOLAZIONE DEL PAESAGGIO		
RILEVANTI FUNZIONI DI GUIDA OTTICA, COLLEGAMENTO ED ARTICOLAZIONE DEL PAESAGGIO		

ELEMENTI VEGETAZIONALI DI INTERESSE COMUNITARIO

ELEMENTI VEGETAZIONALI DI INTERESSE COMUNITARIO	GRADO DI CONSERVAZIONE DELLA STRUTTURA	
	STRUTTURA MEDIAMENTE O PARZIALMENTE DEGRADATA	
	STRUTTURA BEN CONSERVATA O ECCELLENTE	
	STATO FITOSANITARIO	
	BUONO	
	SCADENTE	
	RAPPRESENTATIVITA'	
	PARTICOLARMENTE RAPPRESENTATIVO DEL TIPO DI HABITAT A SCALA PROVINCIALE	
	SCARDAMENTE RAPPRESENTATIVO DEL TIPO DI HABITAT A SCALA PROVINCIALE	
	RARITA'	
	HABITAT DIFFUSO NEL TERRITORIO PROVINCIALE	
	HABITAT PARTICOLARMENTE RARO NEL TERRITORIO PROVINCIALE	
	DIMENSIONI	
	EFFETTO SPAZIALE MODESTO NEL PAESAGGIO	
EFFETTO SPAZIALE RILEVANTE NEL PAESAGGIO		

FAUNA DI INTERESSE COMUNITARIO

FAUNA DI INTERESSE COMUNITARIO	RARITA'	
	DIFFUSIONE SU TUTTO IL TERRITORIO PROVINCIALE	
	PARTICOLARE DELLA ZONA	
	DIVERSITA'	
	ABBONDANZA DI SPECIE	
CARENZA DI SPECIE		

SISTEMA AGRARIO

--

SISTEMA INSEDIATIVO

--

TUTELA TERRITORIALE, PAESISTICA E GEOAMBIENTALE
ADEMPIMENTI DEGLI STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI
DERIVANTI DALLE DISPOSIZIONI DEL P.T.C.P.

AMBITI PAESAGGISTICI E GEOAMBIENTALI RILEVANTI

ZONE CALANCHIVE DI VALENZA NATURALISTICO-PAESAGGISTICA

Le zone calanchive rappresentano delle morfostrutture di significativo interesse paesistico nonché nicchie ecologiche di rilevante importanza ambientale e sono diffuse sul territorio appenninico provinciale costituendo nel loro insieme un complesso caratterizzante una porzione del paesaggio collinare e montano

NORME PTCP	TIPO DI ADEMPIMENTO
------------	---------------------

Art.19 commi 1 e 2	Individuazione cartografica
	<p>I Comuni in sede di PSC, sulla base di adeguate analisi da predisporre nel QC, devono verificare i calanchi di valenza naturalistico-paesaggistica, individuati sulle Tavole A1 del PTCP, al fine di articularli, in funzione della loro diversa rilevanza paesaggistico ambientale, naturalistica e geomorfologica, in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • calanchi peculiari, segnalati per la straordinaria valenza paesistica intrinseca; • calanchi tipici, rappresentanti la generalità delle formazioni calanchive con un grado diffuso di valenza paesistica.
Art.19 comma 5	Eventuale Variante al PTCP
	<p>La suddetta classificazione costituisce adempimento di cui all'art. 20, comma 3, del PTPR a livello comunale e come tale non costituisce variante grafica al PTCP.</p>
ELABORATI DI RIFERIMENTO PTCP	<p>QC Sistema Naturale e Ambientale - Relazione (Volume B) – par. B 1.1.3.4</p> <p>Relazione - par. 3.1.6.1</p> <p>Tavole – Tav. A1 Tutela ambientale, paesistica e storico-culturale</p>
ELABORATI "TIPO" STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE	<p>PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale - Relazione</p> <p>PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale - Tavole</p> <p>PSC - QC Sistema della Pianificazione - Relazione</p> <p>PSC - QC Sistema della Pianificazione - Tavole</p> <p>PSC - Relazione</p> <p>PSC - Tavole (aspetti condizionanti)</p>

Art.19 commi 1, 3 e 4	Predisposizione disciplina normativa
	<p>I PSC predispongono una specifica disciplina finalizzata alla tutela delle zone calanchive di valenza naturalistico-paesaggistica, nel rispetto delle disposizioni del PTCP. In particolare nella specifica disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none"> • relativamente ai calanchi peculiari e tipici, costituendo gli stessi aree di dissesto attivo, con caratteri evolutivi che ne possono determinare l'estensione alle aree circostanti, recepiscono le disposizioni di cui all'art.31 del PTCP; • relativamente ai calanchi peculiari si assumono le prescrizioni del Piano provinciale relativamente agli interventi ammessi e non (comma 3); • relativamente ai calanchi tipici, individuati come meritevoli di tutela, ed in corrispondenza di insediamenti già visivamente interferenti con i calanchi, potranno prevedere, sulla base comunque di apposite analisi documentali contenute nel QC, interventi edilizi di modesto ampliamento degli edifici esistenti in ambiti già interessati dalla presenza di infrastrutture e attrezzature.

<p>ELABORATI DI RIFERIMENTO PTCP</p>	<p>Norme</p>
<p>ELABORATI "TIPO" STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE</p>	<p>PSC – Norme</p>

<p>Art. 19 commi 1, 3 e 4</p>	<p>Definizione scelte pianificatorie comunali</p>
<p>ELABORATI DI RIFERIMENTO PTCP</p>	<p>I PSC effettuano le scelte pianificatorie relativamente alle zone interessate da calanchi, nel rispetto delle prescrizioni e delle direttive del PTCP.</p>
<p>ELABORATI DI RIFERIMENTO PTCP</p>	<p>Norme Tavole – Tav. A1 Tutela ambientale, paesistica e storico-culturale</p>
<p>ELABORATI "TIPO" STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE</p>	<p>PSC – Relazione PSC – Schede d'ambito PSC – Tavole (ambiti territoriali) PSC – Tavole (aspetti strutturanti) PSC – VALSAT POC - Relazione POC - Schede norma POC - Tavole POC - VALSAT</p>

TUTELA TERRITORIALE, PAESISTICA E GEOAMBIENTALE
ADEMPIMENTI DEGLI STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI
DERIVANTI DALLE DISPOSIZIONI DEL P.T.C.P.

AMBITI PAESAGGISTICI E GEOAMBIENTALI RILEVANTI

CRINALI SPARTIACQUE PRINCIPALI E CRINALI MINORI

I crinali costituiscono elementi di connotazione del paesaggio collinare e montano e rappresentano morfostrutture di significativo interesse paesistico per rilevanza morfologica e suggestione scenica, oltre a rappresentare talora la matrice storica dell'insediamento e della infrastrutturazione antropica. I crinali spartiacque principali corrispondono agli spartiacque di connotazione fisiografica e paesistica generale mentre i crinali minori rappresentano le dorsali di connotazione paesistica locale.

NORME PTCP	TIPO DI ADEMPIMENTO
Art.20 commi 1, 2, 3 e 4 Art.2 commi 5 e 6	Individuazione cartografica
	<p>Con il PTCP 2000, in attuazione degli indirizzi stabiliti dall'art.20 del PTPR, il sistema dei crinali è stato oggetto di uno specifico approfondimento volto all'individuazione cartografica delle singole linee di crinale, anche non ricadenti nella delimitazione del sistema dei crinali, ciò attraverso l'elaborazione degli elementi vettoriali altimetrici e idrografici desunti dalla CTR in scala 1:10.000. E' stata quindi effettuata anche una suddivisione fra crinali spartiacque principali e crinali minori, secondo le definizioni indicate nella sezione precedente. Tale individuazione è stata pienamente confermata dal PTCP 2007, che, ora come allora, richiede alla pianificazione comunale di recepire cartograficamente la delimitazione dei crinali individuata sulle Tavole A1 ed eventualmente specificare l'individuazione dei crinali minori, sia integrandoli con altri crinali che risultino significativi dal punto di vista paesaggistico, allo scopo di salvaguardarne il profilo, i coni visuali ed i punti di vista, sia proponendo anche localizzazioni difformi, purché basate su adeguate motivazioni di ordine paesaggistico e morfologico, espresse nel QC, senza che ciò costituisca variante al Piano provinciale.</p> <p>Come di consueto, recependo le delimitazioni delle Tav. A1 del PTCP, su cartografia in scala maggiore, possono apportare rettifiche al fine di portarla a coincidere con suddivisioni reali rilevabili sul terreno, senza che ciò comporti variante al PTCP.</p> <p>I PSC sono tenuti inoltre ad approfondire la conoscenza circa le relazioni tra crinale e sviluppo del sistema insediativo e infrastrutturale del proprio territorio.</p>
Art.2 comma 7	Eventuale Variante al PTCP
ELABORATI DI RIFERIMENTO PTCP	<p>Nel caso di approfondimenti effettuati in sede di QC, che documentino un assetto geomorfologico e paesaggistico-ambientale dei crinali spartiacque principali diverso da quello definito dal PTCP, è possibile proporre variante al Piano provinciale secondo le disposizioni di cui all'art.22 della L.R.20/2000; il procedimento è descritto nell'elaborato "Indicazioni procedurali per l'approvazione delle modificazioni del PTCP attraverso il PSC (art. 22 della L.R. n. 20/2000)".</p> <p>Tavole – Tav. A1 Tutela ambientale, paesistica e storico-culturale</p> <p>Per eventuale variante al PTCP:</p> <p>I Comuni, al fine di effettuare gli approfondimenti relativi alle proposte di variante, possono fare riferimento agli elaborati del PTCP vigente, descritti nell' "Elenco Elaborati – PTCP" (consultabile al link http://webpa.stidoc.it/ptcp/Elenco_elaborati.pdf), che permette di individuare, attraverso le descrizioni presenti e in riferimento alla specifica tematica da analizzare, l'elaborato più appropriato.</p>
ELABORATI "TIPO" STRUMENTO URBANISTICO	<p>PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale - Relazione PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale - Tavole</p>

COMUNALE	PSC - QC Sistema della Pianificazione - Relazione PSC - QC Sistema della Pianificazione - Tavole PSC - Relazione PSC - Tavole (aspetti condizionanti) Per eventuale variante al PTCP: ELABORATO TECNICO di supporto alla proposta di variante
-----------------	--

Art.20 commi 4, 5, 6 e 7	Predisposizione disciplina normativa
ELABORATI DI RIFERIMENTO PTCP ELABORATI "TIPO" STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE	<p>I PSC predispongono una specifica disciplina finalizzata alla tutela dei crinali principali e dei crinali minori, ritenuti meritevoli di tutela perché significativi dal punto di vista paesaggistico, al fine di salvaguardarne il profilo, i con visuali nonché i punti di vista, nel rispetto delle disposizioni del PTCP. In particolare nella specifica disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none"> • assumono le prescrizioni del Piano provinciale relativamente agli interventi ammessi e non lungo i crinali (commi 4 e 5); • osservano le direttive del Piano provinciale relativamente alle tutele in materia di aree non idonee alla localizzazione di impianti per la gestione dei rifiuti (comma 7). <p>Relativamente agli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, le disposizioni regionali emanate (D.A.L. n. 28 del 6/12/2010 D.A.L. n. 51 del 26/07/2011) in attuazione delle Linee guida nazionali approvate con Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico del 10/09/2010 prevalgono su quelle del PTCP.</p> <p>Con particolare riferimento alle aree considerate dal suddetto Decreto idonee alla localizzazione di impianti eolici, sia in fase di progettazione degli impianti eolici che in fase di valutazione di compatibilità dei progetti presentati, si deve tenere conto degli elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio previsti nell'Allegato 4 al Decreto 10/09/2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" (il Decreto, al punto 16.3, stabilisce che il pieno rispetto delle misure di mitigazione individuate dal proponente in conformità all'Allegato 4 costituisce elemento di valutazione favorevole del progetto).</p> <p>Ai fini dell'autorizzazione degli impianti eolici, la valutazione di incidenza deve essere effettuata anche qualora l'impianto sia collocato nella fascia di protezione di 5 km dal confine delle aree incluse nella Rete Natura 2000. Per gli impianti eolici da realizzare al di fuori della suddetta fascia di protezione, la valutazione di incidenza deve essere effettuata qualora siano prevedibili incidenze significative sul sito.</p>
	Norme
	PSC - Norme

Art.20 commi 4, 5, 6 e 7	Definizione scelte pianificatorie comunali
ELABORATI DI RIFERIMENTO PTCP ELABORATI "TIPO" STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE	<p>I PSC effettuano le scelte pianificatorie lungo i crinali, nel rispetto delle prescrizioni e delle direttive del PTCP.</p> <p>Relativamente agli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, vale quanto già indicato nella sezione precedente.</p>
	Norme Tavole - Tav. A1 Tutela ambientale, paesistica e storico-culturale
	PSC - Relazione PSC - Schede d'ambito PSC - Tavole (aspetti strutturanti) PSC - VALSAT POC - Relazione POC - Schede norma POC - Tavole POC - VALSAT

TUTELA TERRITORIALE, PAESISTICA E GEOAMBIENTALE
ADEMPIMENTI DEGLI STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI
DERIVANTI DALLE DISPOSIZIONI DEL P.T.C.P.

AMBITI PAESAGGISTICI E GEOAMBIENTALI RILEVANTI

PATRIMONIO GEOLOGICO

Il patrimonio geologico individua l'insieme dei luoghi ove sono conservate importanti testimonianze della storia e dell'evoluzione geologica, geomorfologica e pedologica del territorio regionale, meritevoli di tutela in quanto depositari di valori scientifici, ambientali, culturali e turistico-ricreativi. Sono elementi del patrimonio geologico i geositi e le aree carsiche.

NORME PTCP

TIPO DI ADEMPIMENTO

Art.21 comma 1, 2 e 3

Individuazione cartografica

Gli strumenti urbanistici comunali recepiscono cartograficamente la delimitazione delle aree e dei beni che costituiscono il patrimonio geologico regionale, individuati nella Tav. QC.B3.a del PTCP.

Ai sensi della L.R. n. 9/2006, tali aree/beni, a cui è riconosciuto il pubblico interesse, sono censiti nell'ambito di un catasto istituito e mantenuto presso la Regione, che provvede autonomamente al suo aggiornamento. Agli enti territoriali è riconosciuta la sola facoltà di proporre integrazioni al suddetto catasto ma i Comuni, in sede di PSC, possono comunque integrare la cartografia regionale/provinciale, senza l'obbligo di modificare il PTCP né il catasto regionale. L'eventuale proposta di aggiornamento del catasto può dunque avvenire in separata sede (ossia al di fuori della procedura di cui all'art. 22 della L.R. n. 20/2000), nel caso in cui si ritenga che la particolarità o l'estensione dell'area/bene abbia caratteristiche tali da poter essere elevata al rango regionale.

Art.21 comma 1, 2 e 3

Eventuale Variante al PTCP

Non è prevista la possibilità di variante.

**ELABORATI
DI RIFERIMENTO PTCP**

QC Sistema Naturale e Ambientale - Relazione (Volume B) – par. B3.1.2
 Relazione - par. 3.2.2
 Tavole – QC Tav. B3.a Aree di valore naturale e ambientale
 QC Allegato B1.8

**ELABORATI "TIPO"
STRUMENTO URBANISTICO
COMUNALE**

PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale - Relazione
PSC - QC Sistema Naturale e Ambientale - Tavole
PSC - QC Sistema della Pianificazione - Relazione
PSC - QC Sistema della Pianificazione - Tavole
PSC - Relazione
PSC - Tavole (aspetti condizionanti)

Art.21 commi 1,2 e 3

Predisposizione disciplina normativa

Gli strumenti urbanistici comunali predispongono la specifica disciplina di tutela assumendo le prescrizioni, le direttive e gli indirizzi del Piano provinciale. In particolare, al fine di assicurare la conoscenza e la conservazione del patrimonio geologico, il Comune è tenuto ad assumere una disciplina che ne tuteli i valori scientifici, ambientali, culturali e turistico-ricreativi, secondo le disposizioni di cui all'art. 6 della L.R. n. 9/2006 (ferme restando le tutele paesaggistiche dei beni geologici di cui al D.Lgs. n. 42/2004).

ELABORATI

Norme

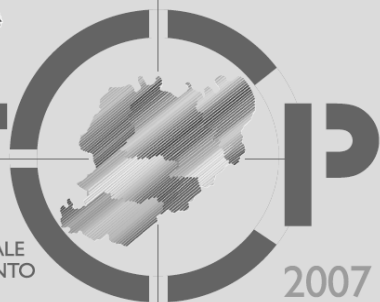
<p>DI RIFERIMENTO PTCP</p> <p>ELABORATI "TIPO" STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE</p>	<p style="background-color: #cccccc;"> </p> <p>PSC - Norme</p>
<p>Art. 21 commi 1, 2 e 3</p>	<p style="background-color: #00b050; color: white;">Definizione scelte pianificatorie comunali</p>
<p>ELABORATI DI RIFERIMENTO PTCP</p> <p>ELABORATI "TIPO" STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE</p>	<p>Gli strumenti urbanistici comunali nel rispetto delle prescrizioni, direttive ed indirizzi del PTCP, effettuano le scelte pianificatorie.</p> <p style="background-color: #cccccc;">Norme Relazione - par. 3.2.2 Tavole - QC Tav. B3.a Aree di valore naturale e ambientale QC Allegato B1.8</p> <p>PSC - Relazione PSC - Schede d'ambito PSC - Tavole (aspetti strutturanti) PSC - VALSAT POC - Relazione POC - Schede norma POC - Tavole POC - VALSAT</p>

PROVINCIA
DI PIACENZA



PTCP

PIANO TERRITORIALE
DI COORDINAMENTO
PROVINCIALE



2007

**INDICAZIONI METODOLOGICHE FINALIZZATE
ALLA VALUTAZIONE DELLA DOMANDA ABITATIVA**

INDICAZIONI METODOLOGICHE FINALIZZATE ALLA VALUTAZIONE DELLA DOMANDA ABITATIVA

Disposizioni generali per il sistema insediativo

Art.64 PTCP comma 4. Valutazione della domanda abitativa

Nel presente allegato tecnico si forniscono indicazioni in merito all'analisi da svolgere per determinare la domanda abitativa nei comuni.

Al fine di determinare la presumibile evoluzione della popolazione residente è opportuno inserire nel Quadro conoscitivo un'analisi di lungo periodo dell'andamento della popolazione e delle famiglie residenti nel comune, ovvero considerare le dinamiche evidenziate nel ventennio precedente, utilizzando al proposito sia i dati censuari sia infracensuari.

Per quanto riguarda l'aspetto metodologico si raccomanda di:

- utilizzare dati il più possibile aggiornati;
- rapportare e confrontare la realtà comunale con quella dell'intera provincia, costruendo allo scopo rapporti e numeri indice;
- far riferimento oltre che ai dati annui a valori medi, in particolare per tassi e variazioni, sia relativi all'intero arco temporale oggetto di analisi che a sottoperiodi che possono coincidere con prefissati intervalli temporali (5 o 10 anni) o scaturire dalle specifiche dinamiche comunali.

In merito al contenuto delle analisi si suggerisce di esaminare e valutare, oltre all'evoluzione della popolazione nel suo complesso, anche:

- l'andamento delle due componenti italiana e straniera della popolazione residente e della composizione della popolazione residente nel comune evidenziando le specificità comunali rispetto al totale provinciale, sempre con riferimento al lungo periodo (anche se nel caso della popolazione straniera la disponibilità dei dati sarà probabilmente temporalmente più ristretta);
- l'evoluzione della popolazione residente per classe di età, possibilmente sempre per ambedue le componenti italiani e stranieri, distinguendo le quattro principali classi di età (minori di 15 anni, 15-39 anni, 40-65 anni, e maggiori di 65) e costruendo i principali indici di struttura della popolazione;
- l'evoluzione di lungo periodo della dinamica demografica: nati, morti, iscritti e cancellati ed i relativi tassi, sempre possibilmente con riferimento sia alla componente italiana che straniera;

- le principali etnie straniere insediate sul territorio o aree di provenienza degli stranieri residenti;
- l'evoluzione delle famiglie residenti per numero di componenti e la dimensione media familiare.

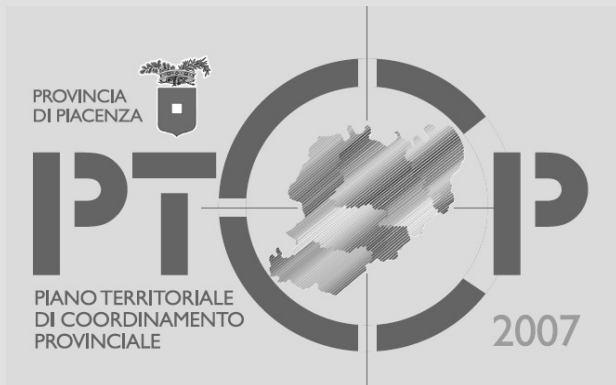
Le analisi suggerite dovrebbero permettere di individuare le principali determinanti dell'andamento passato della popolazione residente il cui esame consente di formulare ipotesi circa la prosecuzione futura delle medesime tendenze.

In merito agli scenari evolutivi si suggerisce inoltre di considerare le previsioni a livello provinciale formulate dalla Regione Emilia Romagna o dall'Istat (le previsioni regionali possono essere richieste nel dettaglio al Servizio Statistica della Regione o all'Ufficio Statistica della Provincia, quelle Istat sono disponibili sul sito dell'Istituto). Le previsioni sono normalmente formulate con riferimento a tre scenari (basso, centrale ed alto) cui viene attribuita diversa probabilità di verificarsi; lo scenario centrale è quello che l'Istituto/Ente ritiene più probabile e cui pertanto occorre normalmente fare riferimento, anche se la considerazione degli scenari alternativi può essere utile per individuare un possibile intervallo di variazione/scostamento.

Nel formulare possibili scenari evolutivi per il singolo comune occorre tenere presente che la previsione provinciale rappresenta un vincolo, ovvero la somma della popolazione ipotizzata dai singoli comuni dovrebbe comunque non discostarsi eccessivamente dalla previsione provinciale.

Le proiezioni comunali possono scaturire da diverse ipotesi, ma dovrebbero comunque:

- configurarsi come una proiezione ragionata delle tendenze emerse nel passato,
- tenere conto della situazione socio economica attuale,
- considerare gli scenari evolutivi predisposti per il complesso della Provincia.



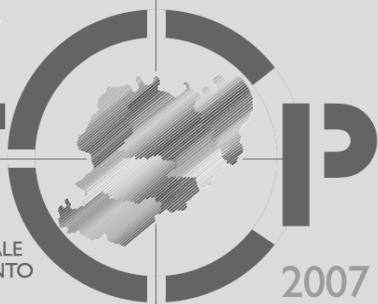
**SEZIONE 2: LINEE GUIDA PER
L'ADEGUAMENTO DEGLI STRUMENTI
URBANISTICI COMUNALI AL PTCP**

PROVINCIA
DI PIACENZA



PTCP

PIANO TERRITORIALE
DI COORDINAMENTO
PROVINCIALE



2007

**LINEE GUIDA PER LA DEFINIZIONE
DEL RISCHIO IDRAULICO**

Indice

1. Premessa	4
2. Riferimenti normativi	9
2.1. Legge 267/1998, “Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania”	9
2.2 Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI), approvato con DPCM 24 maggio 2001 – Autorità di bacino del fiume Po	12
2.3 Deliberazione 126/2002 della Giunta della Regione Emilia-Romagna “Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del fiume Po (PAI)”	15
2.4 D. Lgs. 49/2010 “Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.....	18
3. Rischio idraulico	21
3.1. Definizioni generali	21
3.2. Definizione del rischio idraulico.....	22
3.3 Criteri di valutazione del rischio idraulico.....	27
4. Valutazione del rischio	29
5. Valutazione del danno.....	31
6. Valutazione della pericolosità	33
6.1. Pericolosità per fenomeni di esondazione	33
6.1.1. Determinazione delle portate a diverso tempo di ritorno.....	35
6.1.2. Analisi idraulica	37
6.2. Pericolosità per fenomeni di dinamica morfologica dell’alveo	39
6.3. Pericolosità residuale	43
7. Procedura operativa per la definizione del rischio idraulico o da alluvione	45
8. Dati idrologici e idraulici di riferimento per i corsi d’acqua interessati dal PTCP	50
8.1. Riferimenti generali.....	50
8.2. Organizzazione dei dati di riferimento.....	51
8.3. Torrente Tidone	52
8.3.1. Portate di piena di riferimento	52
8.3.2. Profilo di piena di riferimento	55

8.4.	Fiume Trebbia.....	57
8.4.1.	Portate di piena di riferimento	57
8.4.2.	Profilo di piena di riferimento	60
8.5.	Torrente Nure	63
8.5.1.	Portate di piena di riferimento	63
8.5.2.	Profilo di piena di riferimento	65
8.6.	Torrenti Chiavenna, Riglio e Chero.....	67
8.6.1.	Portate di piena di riferimento	67
8.6.2.	Profilo di piena di riferimento	70
8.7.	Torrenti Arda e Ongina.....	72
8.7.1.	Portate di piena di riferimento	72
8.7.2.	Profilo di piena di riferimento	77
8.8.	Torrente Stirone.....	81
8.8.1.	Portate di piena di riferimento	81
8.8.2.	Profilo di piena di riferimento	84
8.9.	Fiume Po	85
8.9.1.	Portate di piena di riferimento	85
8.9.2.	Profilo di piena di riferimento	86
8.9.3.	Valutazione del rischio residuale per la fascia C del fiume Po	90
9.	Definizioni di idraulica fluviale per la valutazione della pericolosità e del rischio idraulico...	93
9.1	Portate di piena	93
9.2.	Idraulica fluviale.....	97
9.3.	Geomorfologia fluviale.....	107
9.4.	Dinamica morfologica dell'alveo correlata al trasporto solido	114

1. Premessa

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) richiede che venga effettuata la valutazione delle condizioni di rischio idraulico locale in alcune situazioni connesse alla gestione del territorio.

L'art. 10 delle Norme, ai commi 10 e 11, prevede:

10. Il Comune procede ad una valutazione delle condizioni di rischio idraulico locale, secondo i criteri e i contenuti indicati al successivo comma 11, nei seguenti casi:

- a. qualora sia necessario procedere ad una verifica di sicurezza degli insediamenti esistenti;*
- b. in sede di redazione dei piani e programmi di protezione civile;*
- c. nell'ambito della formazione e adozione del PSC o della variante di adeguamento al presente Piano, d'intesa con la Provincia, nelle fattispecie previste dai successivi articoli in cui tale valutazione costituisce una condizione per la pianificazione e attuazione di interventi altrimenti non ammessi.*

11. La valutazione di cui al precedente comma 10 deve essere effettuata secondo i criteri definiti dalle direttive di settore, in particolare dalla deliberazione della Giunta regionale n. 126/2002 e dalla deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po n. 16/2003, come coordinati e specificati dalle Linee guida approvate dalla Giunta provinciale. La valutazione deve considerare tutte le informazioni reperibili presso gli Enti a vario titolo competenti, con riguardo ai dati relativi alle opere di difesa esistenti, al loro stato di adeguatezza e agli interventi idraulici programmati per la difesa del territorio, e deve concludersi con l'indicazione delle misure, a carattere strutturale e non strutturale, necessarie alla mitigazione degli impatti; per le misure strutturali dovrà essere indicato il soggetto attuatore, per quelle non strutturali dovranno essere previsti opportuni adeguamenti dei piani e programmi di protezione civile. Devono essere individuati i necessari accorgimenti tecnico-costruttivi da assumere quali condizioni per garantire la compatibilità degli interventi di trasformazione urbanistica.

Le Norme fanno inoltre riferimento alle condizioni di rischio esistente nella definizione di compatibilità idraulica di diverse forme di uso del suolo all'interno delle fasce fluviali. Si tratta in particolare degli articoli 11, 12 e 13 relativi alle fasce A, B e C e dell'art. 32 relativo alle aree ad elevato rischio di inondazione.

In sintesi, la valutazione delle condizioni di rischio prevista dal PTCP, normalmente estesa ad un tratto significativo del corso d'acqua, fino a coprire anche l'intero sviluppo delle fasce fluviali nel territorio di competenza, costituisce una condizione sia per la pianificazione dei territori urbanizzabili sia per l'attuazione di determinati interventi altrimenti non ammessi (lettera c. del citato comma 10), nonché utile strumento per valutare le condizioni di sicurezza degli insediamenti già esistenti (lettera a. dello stesso comma 10). Tale valutazione esplica la sua maggiore efficacia nell'ambito della fascia fluviale C e delle aree "PS267" a rischio di inondazione, dove, in molti casi, non è possibile ammettere previsioni o consentire interventi edilizi che non siano valutati ammissibili da tale studio; poiché anche la disciplina delle fasce fluviali A e B subordina diversi interventi di trasformazione ad

una valutazione di compatibilità idraulica, questa potrebbe utilmente essere ricondotta ad un unico e complessivo momento valutativo, fatti salvi i necessari approfondimenti di dettaglio e le dovute integrazioni da acquisire in fase attuativa in relazione alle singole realizzazioni.

La valutazione di compatibilità si conclude definendo un quadro degli interventi ammissibili e/o delle specifiche modalità costruttive o di messa in sicurezza (rispetto a problemi di spinta, di immersione, di impatto di detriti, di erosione e scalzamento) ma può anche individuare le opere di protezione e/o di compensazione a cui subordinare l'eventuale attuazione degli interventi pianificati o la pianificazione stessa delle nuove aree di trasformazione.

Le situazioni di particolare criticità possono essere anche affrontate considerando ipotesi di delocalizzazione, favorite da idonei meccanismi perequativi e compensativi stabiliti dagli enti territoriali competenti.

In ultima analisi, la valutazione delle condizioni di rischio consente di mettere in atto in modo più circostanziato gli indirizzi stabiliti all'art. 10 commi 8 e 9 delle Norme circa la scelta delle più idonee strategie per garantire gli obiettivi di tutela e valorizzazione delle aree fluviali condivisi a più livelli di governo del territorio.

Le presenti Linee-guida illustrano le modalità, le procedure ed i criteri metodologici sulla base dei quali è opportuno redigere lo studio idraulico, che deve individuare le condizioni di rischio sulle aree soggette ai fenomeni legati agli eventi di piena.

Il concetto di "rischio" applicato ai dissesti di carattere idraulico o idrogeologico è entrato ormai da tempo nelle procedure di pianificazione e programmazione della difesa del suolo, e più in generale, della pianificazione territoriale.

Condizioni di rischio determinate da diverse tipologie di fenomeni idrogeologici, quali frane e alluvioni, rappresentano un elemento caratterizzante gran parte del territorio italiano e paiono avere un trend di crescita costante; è opinione ormai condivisa che la crescita del rischio – e dei danni effettivi alle persone e ai beni esposti – sia da correlare non tanto a un reale incremento del numero e dell'intensità degli eventi estremi ma soprattutto alle azioni antropiche che determinano un aumento dei beni esposti e della relativa vulnerabilità.

L'Unione Europea ha tracciato le linee di azione in materia con la "Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni" (Floods Directive), che affianca la precedente 2000/60/CE sulle acque. In Italia è stata recepita con il D. Lgs. 49/2010 (Gazzetta Ufficiale del 2 aprile 2010, n. 77).

In seguito alle numerose alluvioni degli ultimi anni e al riconoscimento della natura sociale di tali eventi, sono stati intrapresi programmi di ricerca, sia a livello nazionale che internazionale, mirati a fornire gli strumenti tecnici per affrontare l'analisi e le valutazioni del rischio, necessarie alla definizione delle azioni di previsione e prevenzione.

Parallelamente la pianificazione di bacino e territoriale sta affrontando progressivamente il tema; a scala di distretto idrografico, per rispondere a quanto prescritto dal D. Lgs. 49/2010; ad altre scale di pianificazione territoriale, per

integrare le condizioni di pericolosità e di rischio con le altre variabili che caratterizzano il territorio e ne orientano lo sviluppo; l'obiettivo ultimo in entrambi i casi è il conseguimento sul territorio di condizioni di "rischio compatibile".

Sotto l'aspetto scientifico e tecnico, non vi è ancora una procedura metodologica unitaria e completamente normalizzata a scala nazionale per l'individuazione e la quantificazione del rischio idraulico e idrogeologico e delle relative componenti. In Italia, il Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI) ha prodotto numerosi documenti metodologici; nonostante un approccio concettuale omogeneo, le numerose applicazioni fatte a diversa scala territoriale presentano differenze abbastanza significative e non sono pertanto del tutto confrontabili. Permangono soprattutto differenze sui parametri utilizzati per la quantificazione della pericolosità e della vulnerabilità.

Un inquadramento complessivo delle relazioni che intercorrono tra il rischio idraulico e altre grandezze territoriali si ottiene applicando il modello DPSIR – definito dall'Agenzia Europea dell'Ambiente nel primo Rapporto sullo stato dell'ambiente europeo – che permette di scomporre un tema ambientale attraverso diversi indicatori, di ricercare le cause determinanti di ogni criticità e di individuare le risposte da porre in atto; applicato alle piene, il modello porta allo schema di fig.1.1.

Risulta chiara dall'analisi dei rapporti tra le diverse componenti, l'interdipendenza tra pianificazione del territorio e piene; il rischio idraulico assume il ruolo di indicatore di assegnate condizioni e di finalità da conseguire (rischio compatibile), coniugando gli obiettivi di sviluppo territoriale, economico e sociale di un'area con quelli di gestione del rischio idraulico stesso.

Le fasce fluviali, che costituiscono uno dei principali strumenti di risposta agli impatti, assumono un ruolo che sintetizza, per i corsi d'acqua, le linee di intervento strutturali e quelle non strutturali, configurando un assetto di progetto a scala di asta fluviale, da conseguire attraverso un mix di opere di difesa idraulica e di limitazioni all'uso del suolo, contemperando gli obiettivi di riduzione del rischio, che sono sempre a scala locale, con quelli di non aggravare le portate al colmo trasferite a valle .

La fig. 1.2 rappresenta schematicamente il percorso di formazione del rischio: sul lato delle *driving forces* vi sono le precipitazioni intense e le caratteristiche fisiche dei bacini idrografici, dove avviene la trasformazione degli afflussi meteorici in deflussi, cioè in portate di piena (*pericolosità idrologica*), assunte come variabili indipendenti del processo, con l'eccezione degli effetti eventuali dei cambiamenti climatici di origine antropica.

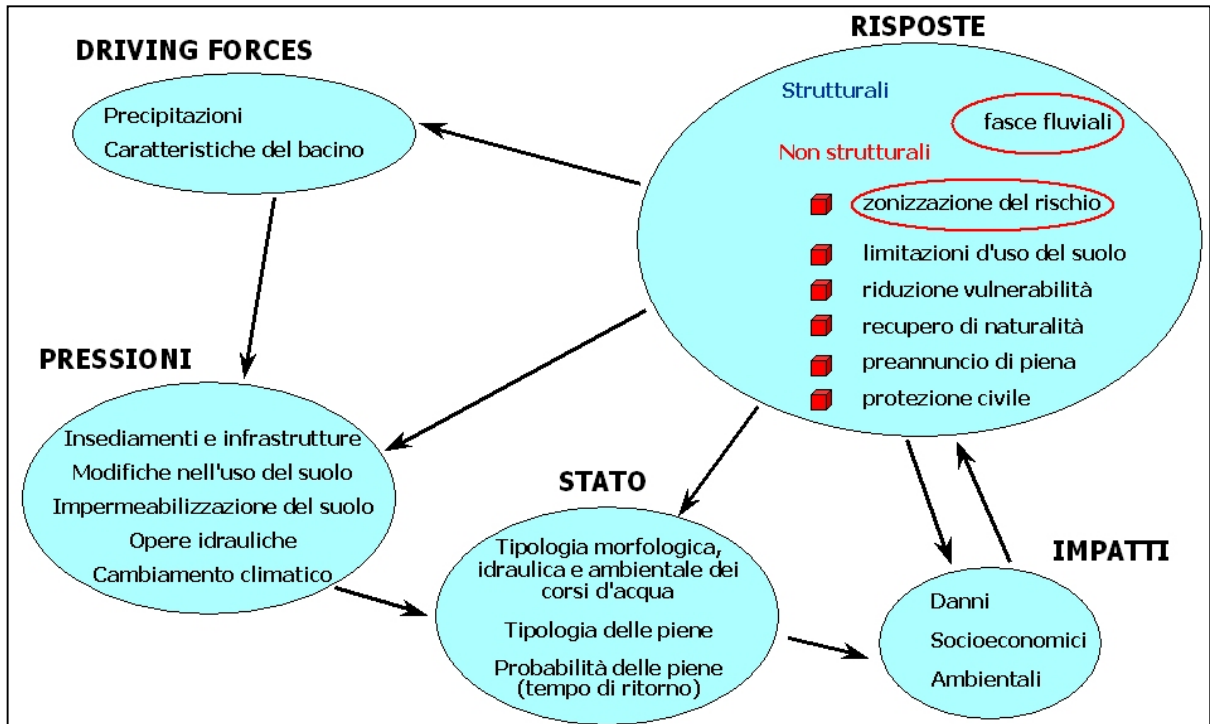


Fig. 1.1: rappresentazione del tema della difesa dalle piene secondo il modello DPSIR

L'assetto della rete idrografica, dove defluiscono le piene, principalmente influenzato dalle opere idrauliche costruite per la protezione o per l'uso della risorsa idrica, trasforma, nel deflusso verso valle, la forma e i valori di picco dell'onda di piena (*pericolosità idraulica*), da cui dipendono l'estensione delle aree allagate, le altezze idriche e le velocità di corrente.

I beni e le attività economiche presenti sulle aree inondabili, e la loro attitudine a subire effetti negativi (danni) in caso di piena, costituiscono la *vulnerabilità* del territorio rispetto a tale fenomeno.

La combinazione della pericolosità idraulica di un evento alluvionale e della vulnerabilità del territorio per tale evento, rispetto a potenziali conseguenze negative per la salute umana, per i beni esposti, per l'ambiente costituisce il rischio idraulico.

La comprensione del meccanismo di formazione del rischio permette di analizzarne, caso per caso, le componenti e di incidere sulle stesse attraverso gli strumenti di pianificazione; di porre in atto cioè un processo di gestione del rischio attraverso la programmazione e la realizzazione di interventi. La gestione del rischio – finalizzata al rischio compatibile – comporta infatti un ventaglio di misure che riguardano: i) la prevenzione (in gran parte attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e

urbanistica); ii) la protezione diretta dei beni esposti (con misure strutturali e non); iii) il governo dell'assetto idraulico e morfologico dei corsi d'acqua (opere idrauliche e regole di gestione); iv) la preparazione (l'informazione alla popolazione), la gestione delle fasi di emergenza e di post emergenza attraverso gli strumenti di protezione civile.

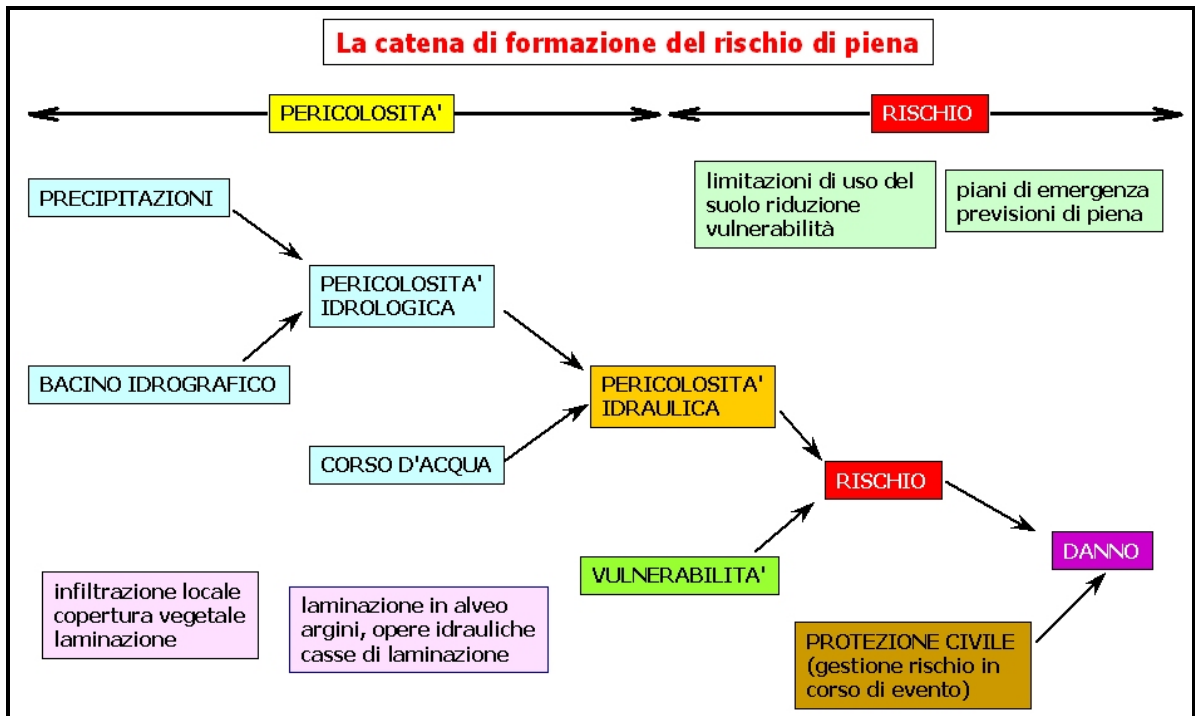


Fig. 1.2: schema del processo di formazione del rischio idraulico

2. Riferimenti normativi

Le Norme del PTCP, citate in premessa, individuano i casi in cui in sede di pianificazione e di realizzazione dei singoli interventi si rende necessaria la valutazione del rischio idraulico.

Nel seguito si riprendono gli elementi normativi vigenti che contengono indirizzi o indicazioni nel merito della procedura di quantificazione del rischio idraulico.

2.1. Legge 267/1998, "Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania"

La determinazione del "rischio" correlato ai dissesti idrogeologici negli strumenti di pianificazione di bacino è stata introdotta dalla legge 3 agosto 1998 n. 267 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania".

All'art. 1 della stessa legge è infatti prescritto che "le autorità di bacino di rilievo nazionale e interregionale e le regioni per i restanti bacini adottano, ove non si sia già provveduto, piani stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico, che contengano in particolare l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico".

L'atto di indirizzo e coordinamento emanato con DPCM del 29 settembre 1998 ai sensi della legge citata, contiene una prima indicazione metodologica, a scala di pianificazione generale dei criteri da impiegare per la delimitazione delle aree a rischio idrogeologico, che si riportano nel seguito per la parte tecnica e relativamente al tema del rischio idraulico.

DPCM 29/09/1998, p.to 2. Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico (comma 1, art. 1, del decreto-legge n. 180/1998).

2.1. Criteri generali.

Uno degli obiettivi principali che il comma 1 si prefigge consiste nella perimetrazione su tutto il territorio nazionale delle aree interessate da condizioni di rischio idrogeologico.

L'individuazione esaustiva delle possibili situazioni di pericolosità dipendenti dalle condizioni idrogeologiche del territorio può essere realizzata attraverso metodologie complesse, capaci di calcolare la probabilità di accadimento in aree mai interessate in epoca storica da tali fenomeni. Tuttavia, i limiti temporali imposti dalla norma per realizzare la perimetrazione delle aree a rischio consentono, in generale, di poter assumere, quale elemento essenziale per la individuazione del livello di pericolosità, la localizzazione e la caratterizzazione di eventi avvenuti nel passato riconoscibili o dei quali si ha al momento presente cognizione.

Per quanto attiene la valutazione del rischio dipendente da tali fenomeni di carattere naturale, si fa riferimento alla sua formulazione ormai consolidata in termini di rischio totale. Nella espressione di maggior semplicità tale analisi considera il prodotto di tre fattori:

- *pericolosità o probabilità di accadimento dell'evento calamitoso;*
- *valore degli elementi a rischio (intesi come persone, beni localizzati, patrimonio ambientale);*
- *vulnerabilità degli elementi a rischio (che dipende sia dalla loro capacità di sopportare le sollecitazioni esercitate dall'evento, sia dall'intensità dell'evento stesso).*

Si dovrà far riferimento a tale formula solo per la individuazione dei fattori che lo determinano, senza tuttavia porsi come obiettivo quello di giungere ad una valutazione di tipo strettamente quantitativo.

Per gli scopi del presente atto d'indirizzo e coordinamento sono da considerarsi come elementi a rischio innanzitutto l'incolumità delle persone e inoltre, con carattere di priorità, almeno:

- *gli agglomerati urbani comprese le zone di espansione urbanistica;*
- *le aree su cui insistono insediamenti produttivi, impianti tecnologici di rilievo, in particolare quelli definiti a rischio ai sensi di legge;*
- *le infrastrutture a rete e le vie di comunicazione di rilevanza strategica, anche a livello locale;*
- *il patrimonio ambientale e i beni culturali di interesse rilevante;*
- *le aree sede di servizi pubblici e privati, di impianti sportivi e ricreativi, strutture ricettive ed infrastrutture primarie.*

Le attività saranno articolate in tre fasi corrispondenti a diversi livelli di approfondimento:

- *fase uno: individuazione delle aree soggette a rischio idrogeologico, attraverso l'acquisizione delle informazioni disponibili sullo stato del dissesto;*
- *fase due: perimetrazione, valutazione dei livelli di rischio e definizione delle conseguenti misure di salvaguardia;*
- *fase tre: programmazione della mitigazione del rischio.*

2.2. Aree a rischio idraulico.

Fase prima - Fase di individuazione delle aree a rischio idraulico.

Nella prima fase di indagine dovranno essere individuati, in cartografia in scala opportunamente prescelta in funzione delle dimensioni dell'area e comunque non inferiore a 1:100.000, i tronchi di rete idrografica per i quali dovrà essere eseguita la perimetrazione delle aree a rischio. Per ciascun tronco fluviale o insieme di tronchi fluviali omogenei dovrà essere compilata una scheda che riporti sinteticamente:

- *la tipologia del punto di possibile crisi, le caratteristiche idrauliche degli eventi temuti (colate detritiche, piene repentine, alluvioni di conoide, ecc. nei bacini montani);*
- *le piene dei corsi d'acqua maggiori, le piene con pericolo di disalveamento, piene con deposito di materiale alluvionale, sostanze inquinanti o altro, ecc. nei corsi d'acqua di fondo valle o di pianura);*
- *la descrizione sommaria del sito e la tipologia dei beni a rischio;*
- *la valutazione dei fenomeni accaduti e del danno temuto in caso di calamità;*
- *le informazioni disponibili sugli eventi calamitosi del passato;*
- *i dati idrologici e topografici e gli studi già eseguiti che siano utilizzabili nelle successive fasi di approfondimento.*

Le Autorità di bacino e le regioni potranno utilizzare - a corredo delle informazioni disponibili presso le loro strutture tecniche, reperibili in loco o raccolte con l'interpretazione geomorfologica delle osservazioni di campagna, delle foto aeree ecc. - le informazioni archiviate dal Gruppo nazionale per la difesa delle catastrofi idrogeologiche del Consiglio nazionale delle ricerche (GNDCI-CNR), nell'ambito del progetto Aree vulnerate italiane (AVI), i cui risultati sono presentati sinteticamente in rapporti regionali editi a cura del GNDCI-CNR.

Fase seconda - Fase di perimetrazione e valutazione dei livelli di rischio.

Le attività di seconda fase dovranno condurre alla perimetrazione delle aree a rischio idraulico con grado di definizione compatibile con la rappresentazione su cartografia in scala non inferiore a 1:25.000. Disponendo di adeguati studi idraulici ed idrogeologici, saranno identificate sulla cartografia aree, caratterizzate da tre diverse probabilità di evento e, conseguentemente, da diverse rilevanze di piena:

- a) aree ad alta probabilità di inondazione (indicativamente con tempo di ritorno "Tr" di 20-50 anni);*
- b) aree a moderata probabilità di inondazione (indicativamente con "Tr" di 100-200 anni);*
- c) aree a bassa probabilità di inondazione (indicativamente con "Tr" di 300-500 anni).*

Per ogni tronco fluviale o insieme di tronchi fluviali omogenei, la rappresentazione cartografica delle aree inondabili dovrà essere documentata con una sintetica scheda che dovrà riportare la descrizione della procedura adottata per la loro individuazione insieme con le informazioni indicate precedentemente, eventualmente ampliate. In casi particolari, ad esempio, ove l'esondazione del corso d'acqua possa essere provocata da fenomeni di rigurgito in conseguenza di particolari criticità, occorre suffragare le stime con risultati di calcoli idraulici semplificati.

La individuazione delle aree a rischio idraulico ottenuta come risultato del calcolo idraulico semplificato dovrà fare riferimento alla stima idrologica della portata di piena prevedibile in quel tratto di corso d'acqua ed ai livelli.

I valori delle portate di piena con un assegnato tempo di ritorno possono essere dedotti anche sulla scorta di valutazioni idrologiche speditive o di semplici elaborazioni statistiche su serie storiche di dati idrometrici. Comunque, ove possibile, è consigliabile che gli esecutori traggano i valori di riferimento della portata al colmo di piena con assegnato tempo di ritorno dalle elaborazioni eseguite dal Servizio idrografico e mareografico nazionale oppure dai rapporti tecnici del progetto VAPI messo a disposizione dal GNDICI-CNR. I dati pluviometrici e idrometrici raccolti dal progetto e un modulo software contenente i codici delle principali procedure di inferenza statistica utilizzate dal progetto sono estraibili dal sistema informativo SIVAPI accessibile tramite Internet.

Il calcolo idraulico sarà corredato, ove possibile, da un rilievo topografico, pur speditivo, del tronco fluviale allo studio e delle sezioni critiche, specialmente nei casi in cui la riduzione di pervietà dell'alveo è dovuta a opere antropiche.

Dovranno essere inserite nell'area sub c) le aree protette da argini, ma al livello di piena eccezionale, ovvero a bassa probabilità di inondazione, definita precedentemente; l'esclusione di aree rientranti in questa categoria è ammessa solo se può ritenersi insormontabile rispetto a una piena con Tr di 200 anni l'argine che le protegge.

La perimetrazione delle aree così individuate sarà riportata alla scala adeguata, almeno 1:50.000, qualora la loro estensione sia molto grande, nell'ambito del Sistema cartografico di riferimento oggetto di specifica intesa tra Stato e regioni. In assenza di adeguati studi idraulici ed idrogeologici, la individuazione delle aree potrà essere condotta con metodi speditivi, anche estrapolando da informazioni storiche oppure con criteri geomorfologici e ambientali, ove non esistano studi di maggiore dettaglio.

Utilizzando la cartografia in scala minima 1:25.000 e con l'ausilio delle foto aeree, dovrà essere individuata la presenza degli elementi indicati nelle premesse, riferiti agli insediamenti, alle attività antropiche e al patrimonio ambientale, che risultano vulnerabili da eventi idraulici. Mediante tali elementi si costruisce la carta degli insediamenti, delle attività antropiche e del patrimonio ambientale.

Sulla base della sovrapposizione delle forme ricavate dalla carta delle aree inondabili e dagli elementi della carta degli insediamenti, delle attività antropiche e del patrimonio ambientale, risulta possibile eseguire una prima perimetrazione delle aree a rischio e valutare, in tale ambito, le zone con differenti livelli di rischio, al fine di stabilire le misure più urgenti di prevenzione, mediante interventi, e/o misure di salvaguardia.

Con riferimento ad esperienze di pianificazione già effettuate, è possibile definire quattro classi di rischio, secondo le classificazioni di seguito riportate.

Le diverse situazioni sono aggregate in quattro classi di rischio a gravosità crescente (1=moderato/a; 2=medio/a; 3=elevato/a; 4=molti elevato/a), alle quali sono attribuite le seguenti definizioni:

moderato R1: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;

medio R2: per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;

elevato R3: per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;

molto elevato R4: per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socioeconomiche.

Appartiene a tale fase la definizione delle misure di salvaguardia, alle quali è dedicato il successivo punto

3.Fase terza - Fase di programmazione della mitigazione del rischio.

Detta fase si sostanzia in analisi ed elaborazioni, anche grafiche, sufficienti ad individuare le tipologie di interventi da realizzare per la mitigazione o rimozione dello stato di rischio, a consentire l'individuazione, la programmazione e la progettazione preliminare per l'eventuale finanziamento degli interventi strutturali e non strutturali di mitigazione del rischio idraulico o comunque per l'apposizione di vincoli definitivi all'utilizzazione territoriale, e a definire le eventuali, necessarie misure di delocalizzazione di insediamenti.

2.2 Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), approvato con DPCM 24 maggio 2001 – Autorità di bacino del fiume Po

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), ha recepito le indicazioni della legge 267/1998 relativamente al rischio idrogeologico e contiene nel suo apparato normativo numerose disposizioni che riguardano la determinazione del rischio idraulico.

Art. 19 bis. Impianti di trattamento delle acque reflue, di gestione dei rifiuti e di approvvigionamento idropotabile

1. L'Autorità di bacino definisce, con apposite direttive, le prescrizioni e gli indirizzi per la riduzione del rischio idraulico a cui sono soggetti gli impianti di trattamento delle acque reflue, le operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti e gli impianti di approvvigionamento idropotabile ubicati nelle aree in dissesto idrogeologico Ee e Eb di cui all'art. 9.

2. I proprietari e i soggetti gestori di impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, di potenzialità superiore a 2000 abitanti equivalenti, nonché di impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti e di impianti di approvvigionamento idropotabile, ubicati nelle aree in dissesto idrogeologico Ee e Eb predispongono, entro un anno dalla data di pubblicazione dell'atto di approvazione del Piano, una verifica del rischio idraulico a cui sono soggetti i suddetti impianti ed operazioni, sulla base delle direttive di cui al comma 1. Gli stessi proprietari e soggetti gestori, in relazione ai risultati della verifica menzionata, individuano e progettano gli eventuali interventi di adeguamento necessari, sulla base delle richiamate direttive.

Art. 19ter. Impianti a rischio di incidenti rilevanti e impianti con materiali radioattivi

1.L'Autorità di bacino definisce, con apposita direttiva, le prescrizioni e gli indirizzi per la riduzione del rischio idraulico e idrogeologico a cui sono soggetti gli stabilimenti, gli impianti e i depositi sottoposti alle disposizioni del D. Lgs. 17 marzo 1995 n. 230, così come modificato ed integrato dal D. Lgs. 26 maggio 2000 n. 241, e del D. Lgs. 17 agosto 1999 n. 334, qualora ubicati nelle aree in dissesto di cui presente Titolo e nelle aree a elevato rischio idrogeologico di cui al successivo Titolo IV.

2.I proprietari e i soggetti gestori degli stabilimenti, degli impianti e dei depositi di cui al comma precedente, predispongono, entro un anno dalla data di pubblicazione dell'atto di approvazione del Piano, una verifica del rischio idraulico e idrogeologico a cui sono soggetti i suddetti stabilimenti, impianti e depositi, sulla base della direttiva di cui al comma 1. La verifica viene inviata al Ministero dell'Ambiente, al Ministero dell'Industria, al Dipartimento della Protezione Civile, all'Autorità di bacino, alle Regioni, alle Province, alle Prefetture e ai Comuni. Gli stessi proprietari e soggetti gestori, in relazione ai risultati della verifica menzionata, individuano e progettano gli eventuali interventi di adeguamento necessari, sulla base della richiamata direttiva.

Art. 38bis. Impianti di trattamento delle acque reflue, di gestione dei rifiuti e di approvvigionamento idropotabile

1.L'Autorità di bacino definisce, con apposite direttive, le prescrizioni e gli indirizzi per la riduzione del rischio idraulico a cui sono soggetti gli impianti di trattamento delle acque reflue, le operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti e gli impianti di approvvigionamento idropotabile ubicati nelle fasce fluviali A e B.

2.I proprietari e i soggetti gestori di impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, di potenzialità superiore a 2000 abitanti equivalenti, nonché di impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti e di impianti di approvvigionamento idropotabile, ubicati nelle fasce fluviali A e B predispongono, entro un anno dalla data di pubblicazione dell'atto di approvazione del Piano, una verifica del rischio idraulico a cui sono soggetti i suddetti impianti ed operazioni, sulla base delle direttive di cui al comma 1. Gli stessi proprietari e soggetti gestori, in relazione ai risultati della verifica menzionata, individuano e progettano gli eventuali interventi di adeguamento necessari, sulla base delle richiamate direttive.

Art. 38ter. Impianti a rischio di incidenti rilevanti e impianti con materiali radioattivi

1.L'Autorità di bacino definisce, con apposita direttiva, le prescrizioni e gli indirizzi per la riduzione del rischio idraulico e idrogeologico a cui sono soggetti gli stabilimenti, gli impianti e i depositi sottoposti alle disposizioni del D. Lgs. 17 marzo 1995 n. 230, così come modificato ed integrato dal D. Lgs. 26 maggio 2000 n. 241, e del D. Lgs. 17 agosto 1999 n. 334, qualora ubicati nelle fasce fluviali di cui al presente Titolo.

2.I proprietari e i soggetti gestori degli stabilimenti, degli impianti e dei depositi di cui al comma precedente, predispongono, entro un anno dalla data di pubblicazione dell'atto di approvazione del Piano, una verifica del rischio idraulico e idrogeologico a cui sono soggetti i suddetti stabilimenti, impianti e depositi, sulla base della direttiva di cui al comma 1. La verifica viene inviata al Ministero dell'Ambiente, al Ministero dell'Industria, al Dipartimento della Protezione Civile, all'Autorità di bacino, alle Regioni, alle Province, alle Prefetture e ai Comuni. Gli stessi proprietari e soggetti gestori, in relazione ai risultati della verifica menzionata, individuano e progettano gli eventuali interventi di adeguamento necessari, sulla base della richiamata direttiva.

Art. 39. Interventi urbanistici e indirizzi alla pianificazione urbanistica

1.I territori delle Fasce A e B individuati dal presente Piano, sono soggetti ai seguenti speciali vincoli e alle limitazioni che seguono, che divengono contenuto vincolante dell'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali, per le ragioni di difesa del suolo e di tutela idrogeologica perseguite dal Piano stesso:

a) le aree non edificate ed esterne al perimetro del centro edificato dei comuni, così come definito dalla successiva lett. c), sono destinate a vincolo speciale di tutela fluviale ai sensi dell'art. 5, comma 2, lett. a) della L. 17 agosto 1942, n. 1150;

b) alle aree esterne ai centri edificati, così come definiti alla seguente lettera c), si applicano le norme delle Fasce A e B, di cui ai successivi commi 3 e 4;

c) per centro edificato, ai fini dell'applicazione delle presenti Norme, si intende quello di cui all'art. 18 della L. 22 ottobre 1971, n. 865, ovvero le aree che al momento dell'approvazione del presente Piano siano edificate con continuità, compresi i lotti interclusi ed escluse le aree libere di frangia. Laddove sia necessario procedere alla delimitazione del centro edificato ovvero al suo aggiornamento, l'Amministrazione comunale procede all'approvazione del relativo perimetro.

2. All'interno dei centri edificati, così come definiti dal precedente comma 1, lett. c), si applicano le norme degli strumenti urbanistici generali vigenti; qualora all'interno dei centri edificati ricadano aree comprese nelle Fasce A e/o B, l'Amministrazione comunale è tenuta a valutare, d'intesa con l'autorità regionale o provinciale competente in materia urbanistica, le condizioni di rischio, provvedendo, qualora necessario, a modificare lo strumento urbanistico al fine di minimizzare tali condizioni di rischio.

Art. 49. Aree a rischio idrogeologico molto elevato

1. Le aree a rischio idrogeologico molto elevato sono individuate sulla base della valutazione dei fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, della relativa pericolosità e del danno atteso. Esse tengono conto sia delle condizioni di rischio attuale sia delle condizioni di rischio potenziale anche conseguente alla realizzazione delle previsioni contenute negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica.

2. Le aree a rischio idrogeologico molto elevato sono perimetrare secondo i seguenti criteri di zonizzazione:

ZONA 1: area instabile o che presenta un'elevata probabilità di coinvolgimento, in tempi brevi, direttamente dal fenomeno e dall'evoluzione dello stesso;

ZONA 2: area potenzialmente interessata dal manifestarsi di fenomeni di instabilità coinvolgenti settori più ampi di quelli attualmente riconosciuti o in cui l'intensità dei fenomeni è modesta in rapporto ai danni potenziali sui beni esposti.

Per i fenomeni di inondazione che interessano i territori di pianura le aree a rischio idrogeologico molto elevato sono identificate per il reticolo idrografico principale e secondario rispettivamente dalle seguenti zone:

ZONA B-Pr in corrispondenza della fascia B di progetto dei corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali nel Piano stralcio delle Fasce Fluviali e nel PAI: aree potenzialmente interessate da inondazioni per eventi di piena con tempo di ritorno inferiore o uguale a 50 anni;

ZONA I: aree potenzialmente interessate da inondazioni per eventi di piena con tempo di ritorno inferiore o uguale a 50 anni.

Art. 51. Aree a rischio molto elevato nel reticolo idrografico principale e secondario nelle aree di pianura

1. Nelle aree perimetrare come ZONA B-Pr nell'Allegato 4.1 all'Elaborato 2 di Piano sono applicate le disposizioni di cui all'art. 39 delle presenti Norme relative alla Fascia B, richiamate ai successivi commi. Dette perimetrazioni vengono rivedute in seguito alla realizzazione degli interventi previsti.

Art. 51. Aree a rischio molto elevato nel reticolo idrografico principale e secondario nelle aree di pianura

1. Nelle aree perimetrare come ZONA B-Pr nell'Allegato 4.1 all'Elaborato 2 di Piano sono applicate le disposizioni di cui all'art. 39 delle presenti Norme relative alla Fascia B, richiamate ai successivi commi. Dette perimetrazioni vengono rivedute in seguito alla realizzazione degli interventi previsti.

.....

4. Per centro edificato, ai fini dell'applicazione delle presenti Norme, si intende quello di cui all'art. 18 della L. 22 ottobre 1971, n. 865, ovvero le aree che al momento dell'approvazione del presente Piano siano edificate con continuità, compresi i lotti interclusi ed escluse le aree libere di frangia. Laddove sia necessario procedere alla delimitazione del centro edificato ovvero al suo aggiornamento, l'Amministrazione comunale procede all'approvazione del relativo perimetro.

5. Nelle aree della ZONA B-Pr e ZONA I interne ai centri edificati si applicano le norme degli strumenti urbanistici generali vigenti, fatto salvo il fatto che l'Amministrazione comunale è tenuta a valutare, d'intesa con l'autorità regionale o provinciale competente in materia urbanistica, le condizioni di rischio, provvedendo, qualora necessario, a modificare lo strumento urbanistico al fine di minimizzare tali condizioni di rischio.

Oltre alla parte normativa sopra ripresa, al PAI sono collegate Direttive specifiche che riguardano i seguenti temi:

- *riduzione del rischio idraulico degli impianti di trattamento delle acque reflue e delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti ubicati nelle fasce fluviali "A" e "B" e nelle aree in dissesto idrogeologico "Ee" ed "Eb";*
- *piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica;*
- *attività estrattive nelle aree fluviali del bacino del Po;*
- *valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce "A" e "B";*
- *progettazione degli interventi e formulazione di programmi di manutenzione;*
- *programmazione degli interventi di gestione dei sedimenti degli alvei dei corsi d'acqua;*
- *definizione degli interventi di rinaturazione.*

Si ricorda infine la Deliberazione 16/2003 del C.I. dell'Autorità di bacino "Attuazione del PAI nel settore urbanistico e aggiornamento dell'atlante dei rischi idraulici e idrogeologici", che disciplina le procedure di aggiornamento, coordinando le attività delle Regioni nel settore urbanistico in rapporto alla perimetrazione delle aree in dissesto e a rischio.

2.3 Deliberazione 126/2002 della Giunta della Regione Emilia-Romagna "Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del fiume Po (PAI)"

La Deliberazione n. 126 del 4 febbraio 2002 della Giunta della Regione Emilia-Romagna relativa alle "Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del fiume Po (PAI)" contiene, negli Allegati 5 e 6, indirizzi circa le modalità con cui individuare le condizioni di rischio nelle aree sottese dal limite della fascia B di progetto o classificate come fascia A e B ricadenti all'interno dei centri edificati.

ALLEGATO 5

Indirizzi per la valutazione delle condizioni di rischio nei territori della fascia C, delimitati con segno grafico indicato come "limite di progetto tra la fascia B e la fascia C".

Le fasce fluviali lungo il reticolo idrografico principale di pianura e lungo l'asta del fiume Po sono state individuate tramite l'applicazione del "Metodo di delimitazione delle fasce fluviali" (All. 3 al Titolo II

delle Norme del PAI). La delimitazione delle fasce fluviali non si limita tuttavia alla rappresentazione dello stato di fatto, ma definisce la localizzazione delle nuove opere idrauliche per il controllo delle piene. In particolare, laddove abitati, infrastrutture ed attività esistenti risultano a rischio, cioè non adeguatamente protetti da eventi della piena di riferimento, il Piano prevede di contenere l'esondazione entro limiti definiti da opere di nuova realizzazione o da interventi di adeguamento delle opere esistenti; in tal caso compare nella delimitazione delle fasce il cosiddetto "limite di progetto tra la fascia B e la fascia C" contrassegnato con apposito segno grafico.

Particolare rilevanza assume la valutazione delle attuali condizioni di pericolosità e rischio o in tali porzioni di territorio poiché tali ambiti, fino al completamento delle opere previste permangono in condizioni di rischio molto maggiori di quelle previste per l'assetto definitivo.

I paragrafi che seguono forniscono indirizzi per l'individuazione delle aree inondabili con tempo di ritorno pari a 200 anni a tergo del "limite di progetto tra la fascia B e la fascia C".

In considerazione del limitato tempo a disposizione per l'effettuazione delle verifiche in questione si ritiene di fornire due metodologie. La prima, di tipo semplificato, costituisce il livello minimo di approfondimento, da effettuare obbligatoriamente in fase di adeguamento dello strumento urbanistico al PAI e pertanto entro il termine ultimo di nove mesi dalla pubblicazione del DPCM di approvazione del PAI, avvenuta l'8 agosto 2001. La seconda costituisce il livello di approfondimento considerato ottimale, che potrà essere sviluppato anche in tempi successivi.

a) Metodo di tipo semplificato

Per l'applicazione di tale metodo, si dovranno impiegare le sezioni di calcolo, reperibili presso l'Autorità di bacino, e i livelli di piena utilizzati per il tracciamento delle fasce fluviali del PAI (contenuti nella Direttiva "Piena di Progetto", consultabile direttamente sul sito www.adbpo.it dell'Autorità di Bacino) o i dati derivanti da studi di maggior dettaglio eventualmente effettuati per approfondimenti o per la formulazione di osservazioni al PAI che sono disponibili presso il Servizio Programmazione Difesa del suolo della Regione.

Il tempo di ritorno della piena di riferimento deve essere lo stesso utilizzato per il tracciamento della fascia B.

Una volta acquisiti i dati relativi alla piena di riferimento, si dovranno effettuare le seguenti operazioni:

- 1) riportare tali livelli di piena sulla cartografia di dettaglio a scala dello strumento urbanistico comunale. Tale operazione si presenta quanto mai delicata e non priva di incertezze. In particolare si dovrà prestare attenzione alle possibili incongruenze fra le quote del rilievo delle sezioni del PAI e la cartografia comunale, a causa dell'utilizzo di diversi capisaldi nonché del diverso grado di precisione delle cartografie utilizzate. A tal proposito particolarmente utile potrà essere il confronto fra le quote delle sezioni del PAI in corrispondenza di manufatti che non abbiano subito modifiche successive al rilievo (quali ponti, briglie, soglie, ecc.) e le quote dei medesimi manufatti ripetute nella cartografia comunale. Laddove le caratteristiche del rilievo non consentano tale operazione, sarà necessario effettuare un rilievo topografico in sito per acquisire le quote di punti significativi che consentano di collegare il rilievo stesso con la cartografia comunale. L'eventuale scarto tra i due valori consentirà di trasformare il livello di piena contenuto nella Direttiva "Piena di Progetto" o negli studi sopraindicati, nel livello da confrontare con la cartografia comunale;
- 2) tracciamento delle aree inondabili della piena di riferimento, ottenute riportando orizzontalmente le quote del pelo libero individuale al precedente punto 1, fino ad incontrare le quote di piano campagna o di rilevati atti contenere la piena, o comunque fino al limite della fascia C;
- 3) confronto critico fra la delimitazione delle aree ottenute al precedente punto 2 con le informazioni disponibili relative a eventuali eventi di piena precedenti e con le informazioni di carattere geomorfologico desumibili dall'analisi del territorio.

b) Metodo di approfondimento

Tale metodo prevede i seguenti passaggi:

- 1) realizzazione di un nuovo rilievo topografico, avendo cura di collegarsi alla stessa rete di capisaldi utilizzata per il rilievo dell'Autorità di bacino;
- 2) simulazione in moto permanente (o se ritenuto necessario in moto vario) utilizzando le portate individuate dall'Autorità di Bacino nella Direttiva "Piena di Progetto" per il tracciamento della fascia B e secondo le metodologie di calcolo della Direttiva "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B" adottata con deliberazione n. 2/99 dell'11 maggio 1999 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po;
- 3) confronto dei tiranti idraulici ottenuti con la morfologia del territorio e tracciamento delle aree inondabili dalla piena di riferimento;
- 4) confronto critico fra la delimitazione delle aree ottenute al precedente punto 3 con le informazioni disponibili relative a eventuali eventi di piena precedenti e con le informazioni di carattere geomorfologico desumibili dall'analisi del territorio.

ALLEGATO 6

Indirizzi per la valutazione delle condizioni di rischio nei territori classificati come fascia A e B ricadenti all'interno dei centri edificati.

Preliminarmente andrà redatto uno studio idraulico secondo le indicazioni dell'Allegato 5.

Sulla base di tale studio si dovrà quindi procedere a differenziare l'area inondabile in funzione dei diversi livelli di rischio, per la cui quantificazione si può fare riferimento alle quattro classi definite nel PAI:

- moderato (R1): per il quale sono possibili danni sociali ed economici marginali;
- medio (R2): per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e lo svolgimento delle attività socio-economiche;
- elevato (R3): per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi e l'interruzione delle attività socio-economiche, danni al patrimonio culturale;
- molto elevato (R4): per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture, danni al patrimonio culturale.

La quantificazione del rischio dovrà essere riferita non solo alle condizioni insediative attuali ma anche a quelle previste dallo strumento urbanistico.

La delimitazione delle aree a diverso rischio sarà riportata sulla cartografia dello strumento urbanistico comunale.

Le aree caratterizzate da un livello di rischio R1 o R2 possono ritenersi generalmente in condizioni di compatibilità.

Le aree caratterizzate dai livelli di rischio pari a R3 ed R4 sono da ritenersi in condizioni di non compatibilità e in suddette aree dovranno essere applicate le Norme del PAI che disciplinano le fasce A e B, e/o dovranno essere individuate e attuate le misure di mitigazione del rischio necessarie per rendere compatibili le previsioni urbanistiche con la situazione di dissesto. Tali prescrizioni dovranno essere recepite nelle norme tecniche di attuazione dello strumento urbanistico.

Se l'approfondimento dello studio lo consente, potranno essere individuate le condizioni di rischio in funzione del tirante idrico, h (m), e della velocità della corrente, U (m/s), al margine (lato fiume) della zona di interesse. Qualora il calcolo idraulico non consenta di differenziare il valore della velocità nelle diverse porzioni della sezione, si considererà la velocità media nella sezione.

Di seguito si elencano, a titolo di esempio e senza pretesa di esaustività, alcuni dei possibili accorgimenti che dovranno essere presi in considerazione per la mitigazione del rischio e da indicare quali prescrizioni al fine di garantire la compatibilità degli interventi di trasformazione territoriale:

- A) *Misure per evitare il danneggiamento dei beni e delle strutture:*
 - A1) *realizzare le superfici abitabili, le aree sede di processi industriali, degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiali sopraelevate rispetto al livello della piena di riferimento, evitando in particolare le realizzazioni di piani interrati;*
 - A2) *realizzare le aperture degli edifici situate al di sotto del livello di piena di riferimento a tenuta stagna; disporre gli ingressi in modo che non siano perpendicolari al flusso principale della corrente;*
 - A3) *progettare la viabilità minore interna e la disposizione dei fabbricati così da limitare allineamenti di grande lunghezza nel senso dello scorrimento delle acque, che potrebbero indurre la creazione di canali di scorrimento a forte velocità;*
 - A4) *progettare la disposizione dei fabbricati in modo da limitare la presenza di lunghe strutture trasversali alla corrente principale;*
 - A5) *favorire il deflusso/assorbimento delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo.*
- B) *Misure atte a garantire la stabilità delle fondazioni:*
 - B1) *opere drenanti per evitare le sottopressioni idrostatiche nei terreni di fondazione;*
 - B2) *opere di difesa per evitare i fenomeni di erosione delle fondazioni superficiali; B3) fondazioni profonde per limitare i fenomeni di cedimento o di rigonfiamento di suoli coesivi.*
- C) *Misure per facilitare l'evacuazione di persone e beni in caso di inondazione:*
 - C1) *uscite di sicurezza situate sopra il livello della piena centennale aventi dimensioni sufficienti per l'evacuazione di persone e beni verso l'esterno o verso i piani superiori;*
 - C2) *vie di evacuazione situate sopra il livello di piena centennale.*
- D) *Utilizzo di materiali e tecnologie costruttive che permettano alle strutture di resistere alle pressioni idrodinamiche.*
- E) *Utilizzo di materiali per costruzione poco danneggiabili al contatto con l'acqua.*

2.4 D. Lgs. 49/2010 "Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni"

Il D. Lgs. 49/2010, come recita l'art. 1, "disciplina le attività di valutazione e di gestione dei rischi di alluvione al fine di ridurre le conseguenze negative per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali derivanti dalle stesse alluvioni".

Il decreto fa salvi i contenuti della parte terza del D. Lgs. 152/2006 nonché la normativa di protezione civile anche in relazione alla materia del sistema di allertamento nazionale.

Il decreto stabilisce i seguenti adempimenti.

- **Art. 4, valutazione preliminare del rischio di alluvioni:** le autorità di bacino distrettuali (art. 63 D. Lgs. 152/2006) effettuano, nell'ambito del distretto idrografico di riferimento la valutazione preliminare del rischio di alluvione, facendo salvi gli strumenti già predisposti nell'ambito della pianificazione di bacino in attuazione di norme previgenti, nonché delle disposizioni della parte terza, sezione I, del D. Lgs. 152/2006 (scadenza settembre 2011);
la valutazione non viene effettuata qualora vengano adottate le misure transitorie di cui all'art. 11, comma 1 dello stesso decreto;
la valutazione preliminare fornisce un quadro dei rischi potenziali, principalmente sulla base dei dati registrati, di analisi speditive e degli studi sugli sviluppi a lungo termine, tra cui, in particolare, le conseguenze dei cambiamenti climatici sul verificarsi delle alluvioni e tenendo conto della pericolosità da alluvione. Detta valutazione comprende almeno i seguenti elementi:
 - a) cartografie tematiche del distretto idrografico in scala appropriata comprendenti i limiti amministrativi, i confini dei bacini idrografici, dei sottobacini e delle zone costiere, dalle quali risulti la topografia e l'uso del territorio;
 - b) descrizione delle alluvioni avvenute in passato che hanno avuto notevoli conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali e che, con elevata probabilità, possono ancora verificarsi in futuro in maniera simile, compresa l'estensione dell'area inondabile e, ove noti, le modalità di deflusso delle acque, gli effetti al suolo e una valutazione delle conseguenze negative che hanno avuto;
 - c) descrizione delle alluvioni significative avvenute in passato che pur non avendo avuto notevoli conseguenze negative ne potrebbero avere in futuro;
 - d) valutazione delle potenziali conseguenze negative di future alluvioni per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali, tenendo conto di elementi quali la topografia, la localizzazione dei corpi idrici superficiali e le loro caratteristiche idrologiche e geomorfologiche generali, le aree di espansione naturale delle piene, l'efficacia delle infrastrutture artificiali esistenti per la difesa dalle alluvioni, la localizzazione delle aree popolate, di quelle ove esistono attività economiche e sociali e gli scenari a lungo termine, quali quelli socio-economici e ambientali, determinati anche dagli effetti dei cambiamenti climatici.

- **Art. 5, individuazione delle zone a rischio potenziale di alluvioni:** le autorità di bacino distrettuali individuano, per il distretto idrografico o per la parte di distretto idrografico internazionale situati nel loro territorio, le zone ove possa sussistere un rischio potenziale significativo di alluvioni o si ritenga che questo si possa generare in futuro.

- **Art. 6, mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni:** le autorità di bacino distrettuali predispongono, a livello di distretto idrografico, mappe della pericolosità da alluvione e mappe del rischio di alluvioni per le zone individuate ai sensi dell'art. 5, comma 1, in scala preferibilmente non inferiore a 1:10.000 e, in ogni caso, non inferiore a 1:25.000, fatti salvi gli strumenti già predisposti nell'ambito della pianificazione di bacino in attuazione delle norme previgenti (scadenza 22 giugno 2013).
Le mappe della pericolosità da alluvione contengono, evidenziando le aree in cui possono verificarsi fenomeni alluvionali con elevato volume di sedimenti trasportati e colate detritiche, la perimetrazione delle aree geografiche che potrebbero essere interessate da alluvioni secondo i seguenti scenari:
 - a) alluvioni rare di estrema intensità: tempo di ritorno fino a 500 anni dall'evento (bassa probabilità);
 - b) alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (media probabilità);
 - c) alluvioni frequenti: tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (elevata probabilità).

Per ogni scenario vanno indicati almeno i seguenti elementi:

- a) estensione dell'inondazione;*
- b) altezza idrica o livello;*
- c) caratteristiche del deflusso (velocità e portata).*

Le mappe del rischio di alluvioni indicano le potenziali conseguenze negative derivanti dalle alluvioni, nell'ambito degli scenari di cui sopra e prevedono le 4 classi di rischio di cui al DPCM del 29 settembre 1998, espresse in termini di:

- a) numero indicativo degli abitanti potenzialmente interessati;*
- b) infrastrutture e strutture strategiche (autostrade, ferrovie, ospedali, scuole, etc);*
- c) beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse presenti nell'area potenzialmente interessata;*
- d) distribuzione e tipologia delle attività economiche insistenti sull'area potenzialmente interessata;*
- e) impianti di cui all'allegato I del decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59, che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di alluvione e aree protette potenzialmente interessate, individuate all'allegato 9 alla parte terza del decreto legislativo n. 152 del 2006;*
- f) altre informazioni considerate utili dalle autorità di bacino distrettuali, come le aree soggette ad alluvioni con elevato volume di trasporto solido e colate detritiche o informazioni su fonti rilevanti di inquinamento.*

Le mappe della pericolosità da alluvione e le mappe del rischio di alluvioni di non sono predisposte qualora vengano adottate le misure transitorie di cui all'articolo 11, comma 2.

Art. 7, Piani di gestione del rischio di alluvioni: *I piani di gestione del rischio di alluvioni riguardano tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, in particolare la prevenzione, la protezione e la preparazione, comprese le previsioni di alluvione e il sistema di allertamento nazionale e tengono conto delle caratteristiche del bacino idrografico o del sottobacino interessato. I piani di gestione possono anche comprendere la promozione di pratiche sostenibili di uso del suolo, il miglioramento delle azioni di ritenzione delle acque, nonché l'inondazione controllata di certe aree in caso di fenomeno alluvionale (scadenza giugno 2015).*

Nei piani di gestione sono definiti gli obiettivi della gestione del rischio di alluvioni per le zone di cui all'articolo 5 e per quelle di cui all'articolo 11, evidenziando, in particolare, la riduzione delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali, attraverso l'attuazione prioritaria di interventi non strutturali e di azioni per la riduzione della pericolosità.

3. Rischio idraulico

3.1. Definizioni generali

La definizione ormai consolidata di rischio idrogeologico, adottata negli strumenti di pianificazione per la difesa del suolo e nei piani di protezione civile è la seguente:

$$R = E \times V \times P^1$$

dove:

R = **rischio**, definito come possibilità di danno in una data area e in seguito al verificarsi di un particolare evento;

E = **valore dell'elemento esposto** agli effetti dell'evento (espresso in termini monetari o di numero o quantità di unità esposte), costituito dalla popolazione, dalle proprietà e dalle attività economiche presenti in una data area;

V = **vulnerabilità**, definita come attitudine dell'elemento esposto a subire danni per effetto dell'evento (quota di riduzione sul valore dell'elemento prodotta dall'evento); è espressa in una scala tra 0 = "nessun danno" e 1 = "perdita totale";

P = **pericolosità**, corrispondente alla entità del fenomeno e probabilità che si manifesti in un determinato arco temporale.

Il rischio (R) è definito dunque come l'entità del danno atteso in una data area e in un certo intervallo di tempo in seguito al verificarsi di un particolare evento calamitoso.

¹ Nel rapporto UNESCO di VARNES & IAEG (1984) vengono date precise definizioni relative alle diverse componenti che concorrono nella determinazione del rischio idrogeologico:

a) **Pericolosità (hazard)**: probabilità che un fenomeno potenzialmente distruttivo si verifichi in un dato periodo di tempo ed in una data area.

b) **Elementi a rischio (element at risk E)**: popolazione, proprietà, attività economiche, inclusi i servizi pubblici ecc., a rischio in una data area.

c) **Vulnerabilità (vulnerability)**: grado di perdita prodotto su un certo elemento o gruppo di elementi esposti a rischio risultante dal verificarsi di un fenomeno naturale di una data intensità. E' espressa in una scala da 0 (nessuna perdita) a 1 (perdita totale).

d) **Rischio specifico (specific Risk Rs)**: grado di perdita atteso quale conseguenza di un particolare fenomeno naturale. Può essere espresso dal prodotto di pericolosità per vulnerabilità

e) **Rischio totale (total Risk R)**: atteso numero di perdite umane, feriti, danni alla proprietà, interruzione di attività economiche, in conseguenza di un particolare fenomeno naturale; il rischio totale è pertanto espresso dal prodotto di pericolosità per vulnerabilità per valore degli elementi a rischio

La definizione di rischio riportata nel DPCM 29/09/98 si rifà essenzialmente a tale rapporto.

La definizione di danno è rappresentata da:

$D = E V = \text{danno}$, entità delle perdite nel caso del verificarsi dell'evento temuto.

Dalle relazioni riportate discende che il rischio da associare ad un determinato evento calamitoso dipende dalla intensità e dalla probabilità di accadimento dell'evento, dal valore esposto degli elementi che con l'evento interagiscono e dalla loro vulnerabilità.

La sua valutazione consiste quindi nell'analisi dei rapporti che intercorrono fra i fattori di vulnerabilità del territorio e le diverse forme di pericolosità possibili.

In via generale, ad un determinato elemento a rischio possono competere valori diversi di E e V, in funzione delle caratteristiche specifiche di un evento; inoltre, a parità di condizioni, gli stessi E e V variano in base a fattori puramente casuali, quali ad esempio il periodo dell'anno, il giorno della settimana e l'ora a cui l'evento si verifica. In conclusione, P, E, V sono variabili aleatorie la cui distribuzione di probabilità congiunta fornisce R.

Spesso è difficile giungere ad una stima quantitativa del rischio per la difficoltà della parametrizzazione, in termini probabilistici, della pericolosità e della vulnerabilità e, in termini monetari, del valore esposto.

Per lo stesso motivo, anche la mitigazione del rischio - che può essere attuata, a seconda dei casi, agendo su uno o più elementi tra quelli sopra riportati - risulta essere un'operazione molto complessa.

Nella gran parte dei casi pratici e in ragione della complessità del tema, la valutazione del rischio viene quindi limitata al livello qualitativo, sostituendo all'approccio probabilistico un approccio di tipo empirico, in cui le variabili casuali P, E, V, sono rappresentate da fattori, tra loro indipendenti, ad intensità crescente; l'aggregazione tra i fattori può avvenire attraverso una matrice di interazione (*risk matrix*) tra classi di danno e classi di pericolosità.

3.2. Definizione del rischio idraulico

Con il termine di rischio idraulico si fa normalmente riferimento a quelle tipologie di rischio che sono collegate alle piene di un corso d'acqua, rappresentate dall'insieme dei processi riconducibili ai fenomeni di esondazione e di dinamica morfologica dell'alveo.

La Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni definisce, all'art. 2, *il rischio di alluvioni la combinazione della probabilità di un evento alluvionale e delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e l'attività economica derivanti da tale evento.*

Il rischio è quindi una grandezza probabilistica che esprime le possibilità di danno a persone e beni correlate al manifestarsi di un fenomeno di piena.

Nell'equazione del rischio prima citata, la pericolosità P (pericolosità idraulica) esprime quindi la probabilità di piena.

In base all'equazione, la valutazione del rischio consiste quindi nella stima della pericolosità dell'evento di piena e del danno conseguente, con riferimento ad un determinato periodo di tempo.

La valutazione dell'orizzonte temporale di riferimento dovrebbe tenere conto, oltre che della vita tecnico-economica dei beni a rischio, dello sviluppo territoriale prevedibile, delle tendenze evolutive del corso d'acqua e delle relative modifiche che nel tempo possono intervenire sulle fonti del rischio. Costituisce pertanto il periodo di validità del quadro conoscitivo e previsionale.

Possono essere distinte schematicamente due tipologie di fenomeni idraulici legati alle piene, che comportano metodi diversi di caratterizzazione e di stima della pericolosità:

- *le esondazioni*, che inducono danni su una determinata area quando questa viene invasa dalle acque esondate; sono quindi correlate a una insufficiente capacità di smaltimento delle portate defluenti o a cedimenti delle opere idrauliche di contenimento;
- *le instabilità morfologiche dell'alveo attivo* per fenomeni di erosione e/o deposito di materiale solido; in questo caso il danno è dovuto a modifiche plano-altimetriche dell'alveo che coinvolgono beni ubicati in adiacenza allo stesso.



Fig. 3.1: esempio di fenomeno di instabilità morfologica e relativo danno associato



Fig. 3.2: esempio di fenomeno di esondazione e relativo danno associato

Nel caso del rischio idraulico, o di alluvione, può risultare particolarmente utile la definizione semplificata

$$R = P \times D$$

dove D rappresenta il danno potenziale, che esprime in modo sintetico il valore dei beni esposti ed il loro potenziale grado di perdita. La valutazione di tale fattore è infatti maggiormente basata sulle caratteristiche degli elementi a rischio più che sulla tipologia e sull'intensità del fenomeno. La pericolosità P viene quantificata assumendo a riferimento una portata di massima piena con assegnato periodo di ritorno, cioè la probabilità di avere in un assegnato periodo di tempo un evento di piena di tale gravosità. Il parametro R è pertanto legato ad una definizione probabilistica della pericolosità ed alla incertezza intrinsecamente contenuta nella definizione e quantificazione del danno atteso.

Si ricorda che il tempo di ritorno associato ad una certa distribuzione di probabilità è per definizione l'inverso della probabilità annua di accadimento di un evento maggiore o uguale di un evento di soglia, cioè del superamento del valore Q di riferimento, e rappresenta in media l'intervallo temporale atteso tra due eventi di piena massima annuale con portate superiori al valore di riferimento stesso. Il tempo di ritorno fornisce quindi una stima del rischio idrologico - idraulico assoluto e fornisce la probabilità che un dato evento possa essere superato in un dato anno.

A questo proposito va introdotto il concetto di *rischio idraulico residuale*.

E' noto che la definizione degli interventi di difesa dalle piene, non potendo concettualmente porsi come obiettivo la completa eliminazione del rischio, assume un grado di riduzione del rischio, convenzionalmente stabilito a scala di pianificazione, in funzione di criteri di compatibilità sociale ed economica.

Quindi, anche quando fossero realizzati tutti gli interventi di mitigazione che riportano il rischio al livello prefissato, permangono dei rischi residui, che anche nel caso possano risultare trascurabili come probabilità di accadimento assoluta, potrebbero diventare rilevanti in condizioni di elementi particolarmente critici.

La sistemazione idraulica di un corso d'acqua rispetto alla "piena di progetto" (portata di massima piena con tempo di ritorno stabilito dal PAI per i corsi d'acqua principali del bacino idrografico del Po, generalmente 200 anni) non elimina la possibilità che si verifichino esondazioni sia per eventi di entità superiore sia per caratteristiche dell'evento non prese in considerazione dall'analisi.

E' quindi possibile definire due diverse tipologie di rischio idraulico:

- **il rischio diretto**, rappresentato dalle situazioni in cui le condizioni di rischio si manifestano in relazione al fatto che l'assetto di progetto del corso d'acqua previsto dagli strumenti di pianificazione non è ancora raggiunto; ciò significa che sono gli eventi di piena inferiori o uguali alla piena di progetto quelli che danno origine a condizioni di rischio;
- **il rischio residuale**, rappresentativo di scenari di piena che siano superiori a quella di progetto, tali da superare i margini di sicurezza delle opere di difesa. Il rischio residuale ha quindi probabilità di accadimento assoluta molto ridotta e la sua classificazione può essere definita, a seconda delle finalità, secondo modalità tali da mantenere o meno la confrontabilità con quella normalmente impiegata per il rischio idraulico diretto.

Quest'ultima categoria di rischio è tipicamente rappresentata, ad esempio, dalle aree che sono localizzate all'esterno di un sistema arginale continuo (gli argini maestri del Po), strutturalmente adeguato per quota, sagoma caratteristiche strutturali al contenimento della piena di progetto, rispetto alla quale l'argine mantiene il franco idraulico di norma, pari a 1,00 m. Un altro esempio è quello delle aree localizzate lungo il corso d'acqua a valle o comunque in continuità con una cassa di laminazione.



Fig. 3.3.: esempio di fenomeno di rischio residuale per gli insediamenti all'esterno dell'argine

E' chiaro che in questo caso l'allagamento di tali aree può manifestarsi unicamente nel caso in cui la piena sia largamente superiore a quella di progetto (con tempo di ritorno stimabile mediamente superiore ai 500 anni), tale quindi da comportare la tracimazione dell'argine stesso, o quando ci sia un cedimento strutturale della struttura arginale per cause impreviste e non quantificabili, quali ad esempio fenomeni di filtrazione nel corpo arginale o nelle fondazioni dello stesso (fontanazzi).

Il livello del rischio correlato a tali condizioni non è evidentemente paragonabile a quello relativo al caso di un corso d'acqua non arginato o comunque caratterizzato da un sistema difensivo non adeguato alla piena di progetto.

Il rischio residuale permane quindi necessariamente anche a seguito della realizzazione degli interventi previsti per il conseguimento dell'assetto di progetto del corso d'acqua e assume diversa rilevanza in rapporto alla diversa vulnerabilità delle zone circostanti. Va in proposito ricordato che le portate di massima piena per assegnati tempi di ritorno vengono determinate sulla base di modelli probabilistici e che, di conseguenza, pur adottando le più opportune procedure la valutazione di tali portate è necessariamente affetta da incertezza.

La portata di progetto relativa al tempo di ritorno 200 anni è quindi corrispondente al valore atteso della variabile stessa, ma all'atto della pianificazione va tenuto in conto anche che esiste una significativa probabilità che la portata 200-ennale assuma valori intorno a quello determinato in modo equiprobabile all'interno dell'intervallo di confidenza. Inoltre, non si può escludere la possibilità che si verifichino eventi di entità superiore, con probabilità che possono risultare non trascurabili i cui effetti possono essere importanti in particolari condizioni di vulnerabilità del territorio, che possono condurre a rilevanti valori del danno atteso in termini sia di vite umane che di beni compromessi.

3.3 Criteri di valutazione del rischio idraulico

In relazione alle definizioni introdotte ai punti precedenti, la procedura di valutazione del rischio è costituita dai seguenti passi:

- valutazione del **danno**, in relazione agli insediamenti e alle infrastrutture presenti nelle aree inondabili e alla loro vulnerabilità, che dipende dal livello di protezione delle strutture e dalla relativa capacità di resistere alle sollecitazioni indotte dai fenomeni di inondazione;
- valutazione della **pericolosità** in funzione delle caratteristiche idrologiche e idrauliche del corso d'acqua, delle caratteristiche morfologiche dell'alveo e delle aree adiacenti inondabili o interessate dai fenomeni di divagazione dell'alveo stesso;
- valutazione del **rischio**, in funzione delle classi di pericolosità e di danno, attraverso una combinazione matriciale dei due elementi precedenti, opportunamente classificati.

Le elaborazioni necessarie per l'intero processo di definizione devono avvenire su base cartografica, con l'utilizzo di strumenti GIS, attraverso la caratterizzazione del territorio in funzione dei parametri di pericolosità e di danno sopra definiti.

Nelle presenti Linee-guida si fa riferimento a procedure di caratterizzazione del rischio di tipo semi-quantitativo (il danno è rappresentato per classi; la pericolosità è invece quantificata in funzione del tempo di ritorno), che forniscono risultati adeguati al ruolo che ad esso viene assegnato dal PTCP e dal PAI, nell'ambito della pianificazione territoriale e di bacino.

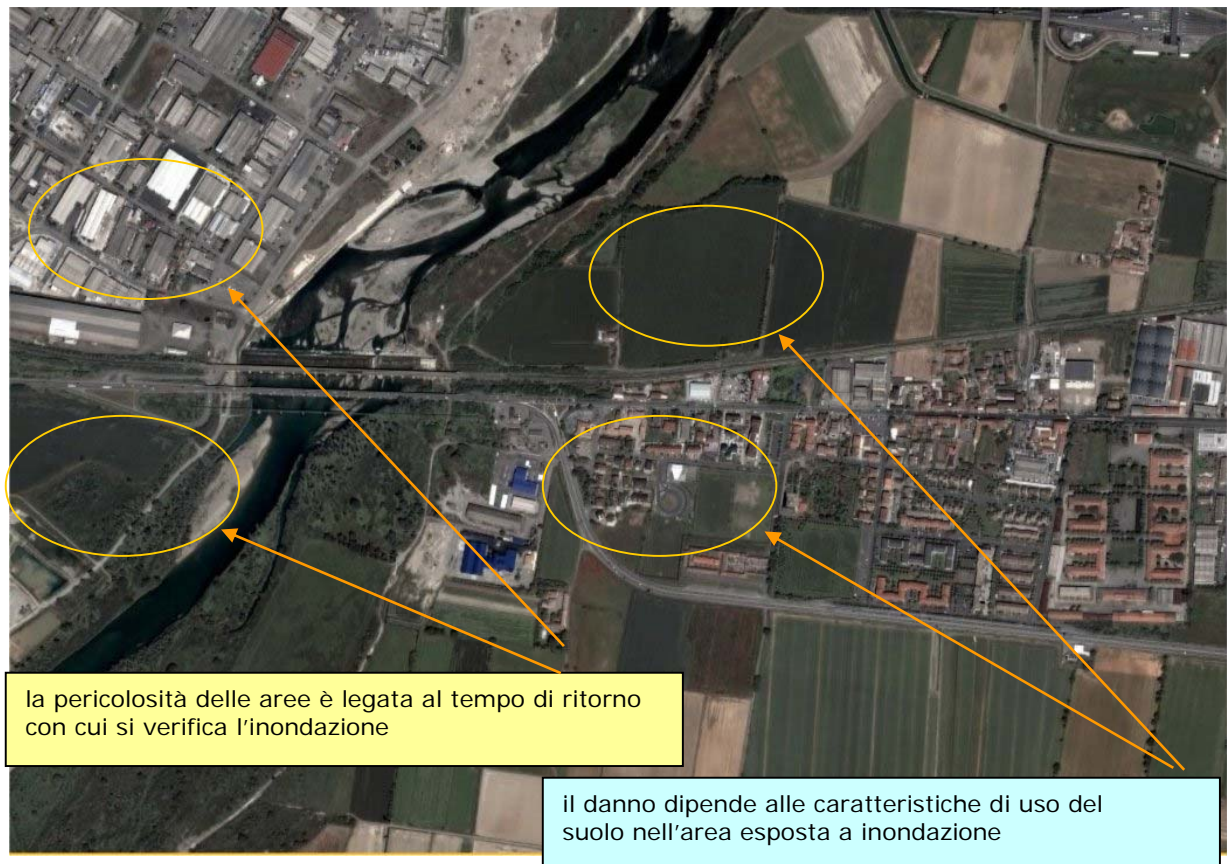


Fig. 3.4: fiume Trebbia nel tratto in corrispondenza dell'attraversamento della ferrovia Milano-Bologna; aree con diversi livelli di pericolosità di esondazione e di danno

E' quindi possibile operare attraverso la quantificazione del danno e della pericolosità per mezzo dell'attribuzione di classi di valori opportunamente definite.

Ai fini della confrontabilità dei risultati derivanti da applicazioni in diverse aree del territorio, è necessario che i criteri di identificazione delle classi, le procedure di quantificazione e le operazioni di elaborazione matriciale siano uniformi e omogenee.

4. Valutazione del rischio

Come risulta dalle definizioni prima riportate, il rischio esprime il "danno atteso" e dipende pertanto dal danno potenziale e dalla probabilità di occorrenza del fenomeno di piena.

La valutazione del rischio si può dunque effettuare attraverso l'incrocio fra la pericolosità e il danno potenziale delle aree soggette a fenomeni di esondazione o legati alla dinamica morfologica dell'alveo.

Le classi di rischio sono individuate nel DPCM del 29 settembre 1998, relativo alla individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico, emanato ai sensi della legge 267/98.

classe di rischio	intensità	effetti
R4	Molto elevato	perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale distruzione di attività socioeconomiche
R3	Elevato	problemi per l'incolumità delle persone danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture, con conseguente inagibilità degli stessi interruzione di funzionalità delle attività socio economiche danni rilevanti al patrimonio ambientale
R2	Medio	danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche
R1	Moderato	danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali

I valori delle classi del rischio idraulico si ottengono dalla matrice riportata di seguito che mette in rapporto le classi di pericolosità con quelle di danno:

PERICOLOSITA'	DANNO			
	D4	D3	D2	D1
P4	R4	R4	R3	R1
P3	R4	R4	R2	R1
P2	R3	R2	R1	R1
P1	R2	R1	R1	R1

Come risulta implicito dalla matrice di correlazione, le condizioni relative al danno potenziale sono individuate attraverso classi di valore qualitativo, con il seguente significato:

- D4 = danno molto elevato,
- D3 = danno elevato,
- D2 = danno medio,
- D1 = danno moderato.

La valutazione del danno è da porre in relazione agli insediamenti e alle infrastrutture presenti – e in parte prevedibili o previste – nelle aree soggette ai fenomeni di piena e alla loro vulnerabilità, che dipende dal livello di protezione idraulico - e dalla relativa capacità di resistere alle sollecitazioni indotte dai fenomeni di inondazione – e dalle caratteristiche intrinseche dei beni esposti di compatibilità con le condizioni di piena.

Il danno potenziale D esprime l'entità delle perdite che si possono manifestare al verificarsi di un fenomeno di piena ed è rappresentato, come indicato nella formula generale del rischio, dal prodotto del valore degli elementi esposti E per la loro vulnerabilità V.

La vulnerabilità dipende sia dalla tipologia del bene esposto che dall'intensità del fenomeno di piena e, in pratica, esprime il raccordo fra l'intensità del fenomeno e le sue possibili conseguenze.

Il danno potenziale è indipendente dalla probabilità di occorrenza del fenomeno, ovvero dalla pericolosità, ed esprime l'aliquota del valore dell'elemento esposto che può venire compromessa in seguito al verificarsi dell'evento di piena temuto.

Anche per la pericolosità i valori della matrice sono definiti come:

- P4 = pericolosità molto elevata,
- P3 = pericolosità elevata,
- P2 = pericolosità media,
- P1 = pericolosità moderata.

La pericolosità è funzione della probabilità annua di superamento (tempo di ritorno) dell'evento di piena temuto che provoca il danno ed è quindi funzione delle caratteristiche idrologiche e idrauliche del corso d'acqua e morfologiche delle aree che sono soggette ai fenomeni potenzialmente dannosi associati alla piena, rappresentati come si è detto da esondazioni o dalla divagazione plano-altimetrica dell'alveo attivo del corso d'acqua.

5. Valutazione del danno

La valutazione quantitativa e dettagliata del danno richiede, oltre ad una conoscenza dettagliata degli elementi esposti sul territorio, la stima della vulnerabilità, caratterizzata quest'ultima da molteplici elementi di aleatorietà, in parte connessi con la dinamica stessa dell'evento di piena.

Le valutazioni relative ad entrambi i fattori ricordati, implicano analisi territoriali, sociali e economiche da svolgersi a un livello di dettaglio che trascende le scale proprie rispetto alle quali la valutazione del rischio è utilizzata nella pianificazione di bacino e nel PTCP.

Per le valutazioni qualitative di rischio che sono oggetto delle presenti Linee-guida, la determinazione, per classi, del danno potenziale può essere eseguita in funzione delle condizioni di uso del suolo, individuando zone omogenee, in rapporto ad assegnate categorie.

Deve essere considerato sia l'uso del suolo in atto sia l'uso del suolo prevedibile, sulla base degli strumenti di pianificazione urbanistica vigenti o in corso di approvazione.

E' chiaro che sulla base dei valori del danno potenziale attuale si potrà valutare il rischio attuale corrispondente; il rischio complessivo, rapportato all'intervallo temporale prevedibile, dovrà tenere conto anche del danno potenziale relativo agli sviluppi territoriali e urbanistici previsti dai relativi piani.

Gli elementi esposti saranno rappresentati principalmente da:

- i) agglomerati urbani e zone di espansione;
- ii) insediamenti produttivi, impianti tecnologici di rilievo o a rischio;
- iii) infrastrutture a rete e vie di comunicazione;
- iv) patrimonio ambientale, culturale, storico ed archeologico;
- v) aree sede di servizi, impianti, strutture ricettive e infrastrutture primarie.

Un aspetto di primaria importanza, che può richiedere un trattamento specifico, è rappresentato dall'incolumità delle persone. Nei casi in cui l'approfondimento delle valutazioni lo renda necessario, si dovranno acquisire informazioni relative alla presenza antropica (ed, eventualmente, alle attività economiche sul territorio) da correlare con gli oggetti per i quali occorre valutare il livello di danno potenziale.

Per le finalità connesse ai contenuti del PTCP, è possibile rimanere ad un livello di approfondimento minore, facendo riferimento alla tabella seguente, che riporta le classi individuate sulla base delle indicazioni dell'Atto di indirizzo di cui al DPCM 29 settembre 1998.

classe di danno	intensità	caratteristiche
D4	Molto elevato	agglomerati urbani aree sede di servizi pubblici e privati insediamenti produttivi di rilievo impianti tecnologici di rilievo impianti sportivi e ricreativi strutture ricettive di infrastrutture primarie vie di comunicazione di rilevanza strategica, anche a livello locale
D3	Elevato	agglomerati urbani minori insediamenti produttivi e commerciali minori infrastrutture viarie secondarie
D2	Medio	edifici isolati aree agricole
D1	Moderato	aree disabitate o improduttive

6. Valutazione della pericolosità

La pericolosità definisce le caratteristiche proprie del fenomeno fisico che può dare luogo ai danni sulle aree soggette.

E' normalmente caratterizzata sulla base dei parametri che descrivono l'evento di piena in funzione della probabilità di accadimento dell'evento stesso.

La definizione statistica della pericolosità idraulica è dunque data dalla "*probabilità che un fenomeno di una data intensità si verifichi in un dato periodo di tempo in una data area*" (UNESCO, 1972: *Report of consultative meeting of experts on the statistical study of natural hazard and their consequences*).

Le procedure di valutazione della pericolosità vengono differenziate in funzione delle due tipologie di fenomeni che sono stati distinti al precedente punto 3.2., in relazione alle modalità in cui possono dare luogo a situazioni di danno a persone e/o beni esposti.

6.1. Pericolosità per fenomeni di esondazione

Il rischio idraulico di inondazione trae origine dalla eventualità che una determinata area sia invasa dalle acque fuoriuscite dall'alveo per insufficiente capacità di deflusso delle portate in transito o per rotture di opere di difesa e/o di contenimento.

Per capacità di deflusso (o capacità di portata) si intende la configurazione di un tratto del corso d'acqua atta a far defluire un'assegnata portata con un'altezza idrica contenuta entro le sommità delle sponde o degli argini.

A parità di portata, la capacità di deflusso del tratto può variare nel tempo per cause sistematiche e/o accidentali quali, ad esempio:

- modificazioni plano-altimetriche dell'alveo tali da variare la sezione del deflusso, il tracciato planimetrico, il profilo altimetrico di fondo;
- variazioni di scabrezza (per esempio dovute allo sviluppo di vegetazione);
- occlusioni localizzate prodotte da corpi galleggianti (tronchi, detriti vari), da accumuli di materiale d'alveo, da frane di sponda o di versante.

La rottura delle opere di contenimento è conseguente alla perdita di stabilità di strutture arginali e di opere di sbarramento. Si manifesta, in generale, durante l'evento alluvionale (es. il sifonamento o lo scalzamento di un rilevato arginale), ma può originarsi in condizioni diverse (es. il progressivo abbassamento dell'alveo per erosione generalizzata può causare instabilità di sponde e manufatti).

Nell'equazione del rischio, la pericolosità P (pericolosità idraulica) esprime quindi la probabilità che un fenomeno di piena di una data intensità si verifichi in un dato periodo di tempo in una data area.

In termini simbolici, data la *variabile casuale* X (ad es. serie delle massime portate annuali raggiunte in una data sezione di corso d'acqua), si definisce *evento estremo* il valore di X uguale o superiore ad una soglia fissata x_t .

L'*intervallo di ricorrenza* Δt è rappresentato dall'intervallo di tempo intercorrente tra il verificarsi di due eventi estremi $X \geq x_t$ ed è a sua volta una variabile casuale.

Il *tempo di ritorno dell'evento estremo* T è l'intervallo di ricorrenza medio tra due eventi $X \geq x_t$, misurato su una lunga serie di osservazioni.

La pericolosità dipende dunque dal tempo di ritorno T di un determinato evento estremo, che viene definito come l'intervallo di ricorrenza medio dell'evento, misurato su una lunga serie di osservazioni.

La *pericolosità idraulica in un dato anno* è uguale per definizione alla probabilità di accadimento dell'evento $X \geq x_t$:

$$P = P(X \geq x_t) = 1/T$$

La *pericolosità idraulica riferita a un intervallo di tempo* è invece rappresentata dalla probabilità di accadimento dell'evento in un intervallo di tempo di N anni:

$$P_N = P(X \geq x_t, \text{ almeno 1 volta in } N \text{ anni}) = 1 - (1 - 1/TR)^N$$

Ciò significa che alla portata massima annuale relativa, ad esempio, a $T=200$ anni corrisponde una modesta probabilità di superamento nel dato anno, pari infatti allo 0,5%, ma che la stessa portata ha una probabilità di essere superata dalla piena massima annuale almeno una volta nei prossimi 10 anni pari circa al 5% (cioè 0,048), e che nei prossimi 100 anni (periodo più consono agli obiettivi di pianificazione) pari circa al 40% (cioè 0,39).

Nel caso di un fenomeno di esondazione, la valutazione della pericolosità comporta pertanto le seguenti operazioni:

1. la determinazione delle portate a diversa probabilità (tempo di ritorno);
2. la simulazione idraulica delle condizioni di deflusso nel corso d'acqua per le diverse portate di riferimento (trasformazione delle portate in livelli idrici al colmo);
3. la delimitazione delle aree inondabili a diversa probabilità (tempo di ritorno);

4. l'assunzione di classi qualitative di pericolosità in funzione del tempo di ritorno T e delle altre grandezze idrauliche che caratterizzano le aree allagate e che sono correlate al danno potenziale sui beni esposti.

6.1.1. Determinazione delle portate a diverso tempo di ritorno

La *componente idrologica* dell'analisi di pericolosità, legata al transito delle piene nella rete idrografica, comporta la stima delle portate (al colmo o come idrogramma di piena) sulla base delle serie storiche disponibili e dei metodi idrologici più adatti al caso specifico.

In linea generale i metodi di stima della portata ad assegnata probabilità dipendono da vari fattori, primi fra tutti la disponibilità di dati osservati e la copertura spaziale della rete di misure pluviometriche e idrometriche. In relazione ai dati disponibili, la letteratura evidenzia diverse metodologie che possono essere raccolte in due grandi sottoinsiemi: il primo raccoglie i cosiddetti *metodi diretti*, che giungono alla stima attraverso elaborazioni statistiche di serie storiche di misure di portata in stazioni rappresentative o tramite l'applicazione di procedure di regionalizzazione; il secondo raggruppamento comprende i *metodi indiretti*, che permettono di ricavare la portata al colmo indirettamente dalle misure di precipitazione meteorica, tramite l'applicazione di modelli di trasformazione afflussi–deflussi, che assumono normalmente la condizione di isofrequenza tra pioggia generatrice e piena, cosa che comporta un ulteriore elemento di approssimazione nelle stime.

Per i corsi d'acqua principali interessati dal PTCP della Provincia di Piacenza, sono state determinate le portate di riferimento (tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni) nelle sezioni idrologicamente significative, nell'ambito delle analisi svolte per la delimitazione delle fasce fluviali. La modesta disponibilità di serie storiche di dati di portata in sezioni significative ha suggerito di eseguire la stima della portata di piena ad assegnata frequenza in ciascuna sezione idrologica attraverso il confronto critico tra metodologie dirette e indirette, in tutti i casi in cui le prime erano applicabili. I valori sono riportati nel successivo p.to 8.

Un quadro completo delle analisi idrologiche di piena a scala di bacino idrografico del fiume Po è costituito dal modello VAPI, sviluppato dal Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI), che contiene l'analisi statistica a base regionale dei massimi annuali delle piogge giornaliere e di breve durata oltre che delle piene osservate dal Servizio Idrografico Italiano. Il metodo è basato sul concetto di distribuzione invariante della pioggia o della portata rinormalizzata rispetto al valore indice. Il metodo non è stato impiegato nel PTCP in quanto le elaborazioni idrologiche per il versante appenninico del bacino del fiume Po si sono rese disponibili in tempi successivi a quelli di lavoro per gran parte dei corsi d'acqua di interesse. Alla data attuale può essere invece impiegato per ottenere ulteriori risultati da utilizzare nell'ambito del confronto critico raccomandato per adottare i valori di riferimento.

E' opportuno inoltre citare la "*Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica*" (Direttiva 2) allegata al PAI dell'Autorità di bacino del fiume Po, che contiene:

- la delimitazione dei sottobacini idrografici nella porzione collinare e montana del bacino del Po e degli ambiti idrografici di pianura,
- la stima delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica puntuali nelle stazioni di misura delle precipitazioni,
- l'analisi della distribuzione spaziale delle precipitazioni intense,
- le indicazioni per il calcolo delle portate di piena sui bacini idrografici di piccole dimensioni.

Gli ulteriori dati contenuti, relativi:

- alla stima delle portate di piena in sezioni significative dei corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali del PAI,
- alla definizione del profilo di piena di progetto per i corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali,

sono stati ripresi, verificati e approfonditi nell'ambito degli ultimi aggiornamenti del PTCP. Come già detto, queste ultime valutazioni sono riportate nel successivo p.to 8.

Generalmente, la modesta consistenza delle serie storiche dei dati di portata disponibili, unitamente alla frequente necessità di dover stimare le portate in sezioni non osservate, suggerisce che la stima della portata di piena ad assegnata frequenza in ciascuna sezione idrologica debba essere sempre attentamente valutata e confrontata con i dati osservati ove disponibili.

Appare quindi opportuno ricorrere a nuove valutazioni idrologiche di approfondimento soprattutto nei casi in cui risultino disponibili significative estensioni delle serie storiche delle misure di portata ovvero quando si siano verificati nuovi eventi di piena di cui appaia importante tenere conto. In questo caso lo studio idrologico dovrà utilizzare le procedure di analisi probabilistica e/o i modelli di trasformazione afflussi-deflussi più adatti alla determinazione dei dati idrologici di interesse.

Nel caso in cui le analisi idrauliche, di cui al successivo p.to 6.1.2, vengano svolte con riferimento a condizioni di deflusso di moto vario, la determinazione idrologica non potrà essere limitata alla stima dei soli valori di colmo delle portate di piena, ma si dovrà fare ricorso a metodi, di tipo statistico o deterministico, in grado di produrre la stima di idrogrammi in portata per ciascun tempo di ritorno.

6.1.2. Analisi idraulica

La *componente idraulica* dell'analisi di pericolosità è legata alla rappresentazione del deflusso della piena nel tratto di corso d'acqua di interesse con la finalità principale di determinare le altezze idriche al colmo (profilo di piena) per la delimitazione delle aree inondabili.

Per questo aspetto i metodi di valutazione possono essere molto diversi per dettaglio di analisi e approssimazione dei risultati. E' possibile infatti distinguere le seguente procedure.

- *Raccolta e analisi delle informazioni storiche*: la finalità è quella di stabilire la possibilità che possano verificarsi in futuro inondazioni di un'area a partire dalle informazioni disponibili sulle alluvioni avvenute in passato (es. schede GNDICI-AVI); le maggiori difficoltà sono legate al tener conto degli effetti di eventuali interventi di protezione realizzati e alla stima della pericolosità in termini statistici.
- *Metodi idrodinamici di primo livello*: i livelli idrici di piena vengono valutati per le diverse portate con assegnato tempo di ritorno attraverso strumenti di simulazione idraulica del corso d'acqua di tipo monodimensionale, funzionanti in condizioni di moto stazionario o di moto vario. Sulla base di tale dato, la determinazione delle aree inondabili per i diversi tempi di ritorno diventa una operazione di trasposizione dei livelli idrici su una base planimetrica dotata di piano quotato in scala adeguata (ad es. planimetria CTR). In questi casi le schematizzazioni idrauliche possibili della sezione di piena del corso d'acqua possono essere molto diverse in relazione sia alla tipologia dell'alveo (es. con arginature continue o senza) sia al livello di dettaglio in cui è opportuno spingere la simulazione (es. interasse delle sezioni rappresentative della geometria dell'alveo). In funzione del dettaglio delle schematizzazioni idrauliche effettuate anche la delimitazione delle aree inondabili può essere più o meno precisa; in linea generale si può tener conto che tali strumenti forniscono risultati di buona approssimazione in tutti i casi in cui le modalità di deflusso in piena sono prevalentemente monodimensionali (1D), come ad esempio nei casi di alvei incisi in un fondovalle ristretto nel quale le aree inondate hanno larghezza limitata rispetto a quella dell'alveo attivo. Nei casi in cui invece le portate di piena comportano il coinvolgimento di ampie aree adiacenti all'alveo, con modalità di deflusso spiccatamente di tipo 2D, i modelli indicati forniscono risultati – altezze idrometriche – piuttosto approssimati.
- *Metodi idrodinamici di secondo livello*: prevedono l'impiego di strumenti di simulazione di tipo bidimensionale in moto vario; in questo caso diventa necessario poter disporre di una rappresentazione dettagliata della geometria dell'alveo di piena (piano quotato, rilievo laser-scanner tipo Lidar ecc.), in grado di rappresentare adeguatamente la posizione plano-altimetrica degli elementi sotto-montanti e sopra-montanti e adatta alla formazione di una

griglia di calcolo con passo adeguato al dettaglio dello strumento di calcolo (normalmente griglia 5x5 m o 2x2 m).

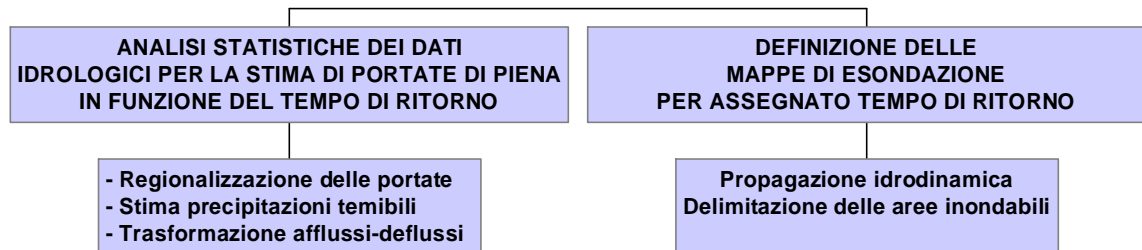


Fig. 6.1: schema delle operazioni di analisi idrologica e idraulica propedeutiche alla valutazione della pericolosità per fenomeni di esondazione

Per quanto concerne l'assunzione di classi qualitative di pericolosità in funzione del tempo di ritorno del fenomeno di esondazione, un primo riferimento è rappresentato da quanto indicato nell'Atto di indirizzo e coordinamento di cui al DPCM del 29 settembre 1998, che distingue le seguenti tre classi:

- aree ad *alta probabilità di inondazione*, con tempo di ritorno di 20÷50 anni;
- aree a *moderata probabilità di inondazione*, con tempo di ritorno di 100÷200 anni;
- aree a *bassa probabilità di inondazione*, con tempo di ritorno di 300÷500 anni.

La probabilità dell'evento costituisce sicuramente il parametro principale per la determinazione della pericolosità. Appare però opportuno tenere conto anche di altri fattori di natura idraulica, correlati alla dinamica del deflusso, che possono influenzare considerevolmente l'entità del danno locale a parità di fenomeno di esondazione. Di questi, i principali sono rappresentati dalla massima altezza idrica che si instaura nell'area inondata e dalla velocità di deflusso locale massima.

A questo proposito si può ricordare che al fine di valutare in prima approssimazione le condizioni di sicurezza di una persona che attraversa un'area allagata, si può assumere indicativamente che si verifichi una condizione di rischio secondo la seguente relazione empirica:

$$v \times h \geq 0.4 \text{ m}^2/\text{s}$$

dove:

v = velocità dell'acqua (m/s),

h = altezza dell'acqua (m).

Questi ultimi elementi dipendono anche dal livello di approfondimento dell'analisi e quindi dalla possibilità che gli stessi possano essere determinati con un grado di approssimazione adeguato.

In funzione di tali considerazioni, la seguente tabella permette la classificazione del valore di pericolosità in funzione delle caratteristiche idrauliche dell'evento di piena.

classe di pericolosità	intensità	caratteristiche		
		TR (anni)	aree di deflusso	aree di accumulo
			h (m)	h (m)
P4	Molto elevata	0 < TR < 20	> 0,30	> 0.60
P3	Elevata	0 < TR < 20	< 0,30	< 0.60
		20 < TR < 100	> 0,30	> 0.60
P2	Media	20 < TR < 100	< 0,30	< 0.60
		100 < TR < 200	> 0,30	> 0.60
P1	Moderata	100 < TR < 200	< 0,30	< 0.60
		200 < TR < 500	> 0,30	> 0.60

Poiché la stima delle velocità locali è normalmente complessa, richiedendo una simulazione idraulica particolarmente dettagliata con modelli numerici di tipo bidimensionale, si è preferito proporre, come adottato in molti casi nell'ambito degli strumenti di pianificazione per l'assetto idrogeologico a scala di bacino, di distinguere tra le aree allagabili quelle che sono interessate da condizioni di deflusso della corrente in piena rispetto a quelle che hanno unicamente funzioni di accumulo.

Nel primo caso si ha infatti velocità di corrente apprezzabile, mentre nel secondo caso si hanno condizioni di acque ferme o comunque con velocità molto modeste.

Con la determinazione della classe di pericolosità per fenomeni di esondazione in funzione della griglia sopra rappresentata, la valutazione del livello di rischio relativa a tale aspetto deriva dall'applicazione della matrice di correlazione delle classi di pericolosità P e di danno D di cui al p.to 4.

6.2. Pericolosità per fenomeni di dinamica morfologica dell'alveo

A differenza del rischio da esondazione, il rischio da dinamica morfologica d'alveo può non essere direttamente connesso ad un singolo evento di piena e può quindi essere correlabile con maggiore difficoltà al tempo di ritorno di un singolo evento di piena.

I fenomeni di tipo esteso relativi alla divagazione planimetrica dell'alveo attivo o alle variazioni delle quote di fondo sono il risultato di condizioni di squilibrio tra capacità di trasporto e portata solida che possono manifestarsi per gran parte del regime di portate di un corso d'acqua.

L'"evento" in tal caso può essere rappresentato da una variazione altimetrica (o planimetrica) della quota d'alveo, D' , positiva o negativa, mentre la pericolosità è rappresentata dalla probabilità che tale evento ha di verificarsi su un prefissato orizzonte temporale di t anni. La probabilità dell'evento dipende quindi da quella del regime di portate che l'hanno generata.

I fenomeni di tipo localizzato sono viceversa direttamente connessi con le portate di piena, anche se esistono alcune eccezioni (ad esempio l'erosione intorno ad un ostacolo isolato).

Si assume che il fenomeno di tipo localizzato si manifesti in concomitanza di una singola portata di piena e, analogamente al fenomeno di tipo esteso, sia caratterizzabile mediante una variazione altimetrica (o planimetrica) dell'alveo D'' . In tal caso, la probabilità dell'evento D'' coincide con quella dell'evento di portata.

Se il fenomeno di tipo localizzato si verifica insieme a quello di tipo esteso, occorre valutare la sovrapposizione degli effetti.

In definitiva, l'analisi della pericolosità da dinamica d'alveo può essere condotta definendo:

1. la pericolosità degli eventi sopra descritti, quelli di tipo esteso con intensità D' e quelli di tipo localizzato con intensità D'' (oppure $D' + D''$);
2. la localizzazione di tali fenomeni e la delimitazione dei tratti d'alveo interessati.

A seguito della determinazione della pericolosità, i danni conseguenti nei riguardi degli elementi esposti, in questo caso rappresentati da sponde, manufatti, impianti, insediamenti di varia natura, possono essere valutati con lo stesso criterio esposto al precedente p.to 5.

Infine, in funzione del valore di pericolosità e di danno, la valutazione del livello di rischio avviene secondo la matrice di interrelazione di cui al p.to 4.

Per questo tipo di pericolosità gli studi di carattere idraulico e geomorfologico che devono essere effettuati sul corso d'acqua investono una serie di temi, che sono schematicamente individuati nella fig. 6.2.

Con specifico riferimento ai fattori che condizionano la stabilità dell'alveo attivo, e che di conseguenza sono coinvolti nella manifestazione dei fenomeni che possono provocare condizioni di danno ai beni collocati in adiacenza dell'alveo, la matrice di fig. 6.3 mette in evidenza le correlazioni e suggerisce un metodo di caratterizzazione qualitativa, espressa in classi di "pericolosità morfologica".

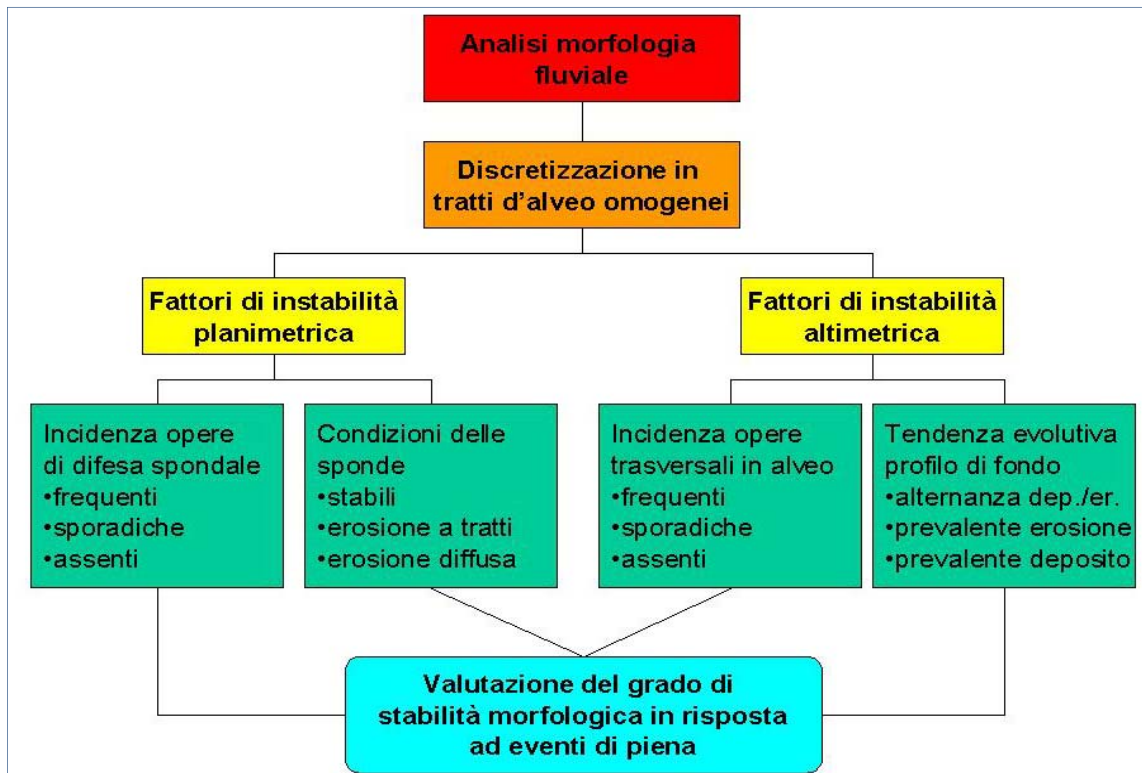


Fig. 6.2: valutazione della pericolosità idraulica rispetto all'analisi morfologica dell'alveo

				Incidenza e funzionalità opere longitudinali		
				Opere adeguate	Opere assenti, insufficienti o inadeguate	
				Condizioni delle sponde		
				Stabili	Erosione a tratti	Erosione diffusa
				Incidenza e funzionalità opere trasversali	Opere adeguate	Tendenza evolutiva fondo alveo
Opere assenti, insufficienti o inadeguate	Prevalente erosione	G1	G2		G3	
	Prevalente deposito	G2	G3		G4	

Fig. 6.3: matrice dei fattori condizionanti la stabilità dell'alveo

I valori simbolici della tabella rappresentano le seguenti condizioni dell'alveo:

classe di pericolosità	intensità	caratteristiche
G0	nulla	alveo morfologicamente stabile
G1	moderata	alveo con limitate evidenze di instabilità morfologica (tendenza all'approfondimento della sezione incisa)
G2	media	tratto d'alveo con diffuse evidenze di instabilità morfologica, con possibili dissesti locali limitati nel corso di un singolo evento di piena
G3	elevata	alveo morfologicamente molto instabile, con possibili dissesti locali intensi nel corso di un singolo evento di piena
G4	molto elevata	alveo con instabilità morfologica estremamente elevata, tale da manifestare fenomeni molto consistenti nel corso di un singolo evento di piena

La pericolosità per fenomeni di instabilità morfologica dell'alveo esprime quindi la probabilità che una variazione d'alveo D con dato periodo di ritorno si manifesti in un intervallo di tempo t .

Come già indicato, nel caso di fenomeni localizzati, la variazione D'' ha un tempo di ritorno uguale a quello degli eventi di piena dai quali trae origine.

Per i fenomeni generalizzati si può fare riferimento al regime delle portate, rappresentabile per esempio con la curva di durata, e quantificare per tutta la successione delle portate le eventuali tendenze evolutive dell'alveo e quindi le variazioni d'alveo D' . Il tempo di ritorno in tal caso è associato alla probabilità che ha di manifestarsi la successione delle portate adottata. Considerata comunque la gradualità con cui tali fenomeni si manifestano nel tempo, può essere più conveniente far riferimento a valori medi indipendenti dal tempo di ritorno, stimati in base alla storia precedente.

I tratti a rischio da dinamica d'alveo possono essere individuati in via qualitativa su base geomorfologica, mediante osservazioni di campagna, confronti di mappe e foto aeree.

Ove sia richiesta o opportuna un'analisi quantitativa di maggiore dettaglio occorre procedere con lo studio della dinamica d'alveo per l'individuazione dei tratti in erosione e in deposito, la quantificazione del tasso di variazione e la valutazione degli effetti indotti sulle opere esistenti.

All'interno di ciascun tratto sono poi individuate le sezioni attualmente o potenzialmente soggette ai fenomeni, per le quali sono svolte le seguenti valutazioni:

- entità delle tendenze evolutive dell'alveo in termini di tasso di erosione o di deposito medio annuo o legato ad un singolo evento;

- stima dei valori massimi attesi in conseguenza dei fenomeni localizzati;
- valutazione dei possibili effetti indotti dalla dinamica d'alveo sui beni esposti.

La valutazione del livello di rischio relativa ai fenomeni di dinamica morfologica dell'alveo viene effettuata, sulla base della matrice di pericolosità morfologica sopra descritta e di quella corrispondente del danno tramite l'applicazione della matrice di correlazione di cui al p.to 4.

6.3. Pericolosità residuale

Come detto in precedenza, il **rischio residuale** è rappresentativo di scenari di piena che siano superiori a quella di progetto, tali da superare i margini di sicurezza; il rischio residuale ha quindi probabilità di accadimento molto ridotta e la sua classificazione può non essere confrontabile con quella normalmente impiegata per il rischio idraulico diretto.

Le situazioni in cui si può verificare una condizione di rischio residuale sono classificabili nei seguenti punti:

- aree situate all'esterno delle arginature maestre di un corso d'acqua e quindi normalmente protette dalle stesse arginature dimensionate per eventi con tempi di ritorno elevati (pari alla piena di progetto, ad es. 200 anni) rispetto ai quali è assunto un franco (di norma 1 m) e in grado di contenere, senza franco, portate con tempi di ritorno ancora superiori (ad es. 500 anni); interessate da inondazione per piene che comportano il superamento della quota di ritenuta dell'argine;
- aree situate all'esterno delle arginature maestre con le stesse caratteristiche di cui al punto precedente, interessate da inondazione per fenomeni di cedimento strutturale (sifonamento, erosione, sfiancamento) dell'argine;
- aree situate all'esterno di manufatti di contenimento dimensionati per portate corrispondenti a quelle di progetto del corso d'acqua;
- aree situate all'esterno della fascia C e quindi inondabili per piene catastrofiche (con tempo di ritorno superiore a 500 anni).

La procedura di valutazione del rischio residuale è costituita, sotto l'aspetto del metodo, dagli stessi passi sequenziali esposti per il rischio diretto; occorre tener conto della probabilità di accadimento molto più ridotta e, nel caso delle aree protette da arginature, del fatto che la dinamica con cui si può manifestare un fenomeno di inondazione è essenzialmente diversa, dipendendo dai fenomeni idraulici che si verificano nel corso di una rotta arginale che hanno carattere notevolmente più impulsivo rispetto a quelli rappresentativi della dinamica di inondazione di una zona non protetta, che viene allagata in relazione alla semplice crescita dei livelli idrici nel corso della piena.

La valutazione del rischio residuale può pertanto essere impostata con criteri analoghi a quelli illustrati in precedenza, a livello di metodo e di stima del danno potenziale dei beni esposti. La matrice di pericolosità residuale e quella corrispondente del danno vengono correlate tra loro secondo la procedura descritta al precedente p.to 4.

Per quanto concerne la determinazione della pericolosità residuale di inondazione, si deve tener conto delle caratteristiche di manifestazione del fenomeno di rotta arginale in funzione del livello di vulnerabilità dell'argine (rispetto ai fenomeni di sormonto, di filtrazione nel corpo arginale o di sifonamento) e della delimitazione delle aree inondabili conseguenti alla rotta, eventualmente differenziate in funzione dei fenomeni idrodinamici connessi alla rotta stessa.

7. Procedura operativa per la definizione del rischio idraulico o da alluvione

L'impostazione generale dello studio di caratterizzazione del rischio idraulico relativo ad aree adiacenti a un tronco di corso d'acqua comprende le seguenti fasi, da rappresentare nei documenti esplicativi dello studio stesso.

1. Fase conoscitiva

Raccolta e analisi dei dati disponibili utili alla definizione del quadro conoscitivo di base del tratto di corso d'acqua interessato e delle aree a rischio:

- base cartografica: CTR in scala 1:5.000 o 1:10.000;
- dati territoriali utili alle valutazioni del danno: agglomerati urbani e zone di espansione; insediamenti produttivi, impianti tecnologici di rilievo o a rischio; infrastrutture a rete e vie di comunicazione; patrimonio ambientale, culturale, storico ed archeologico; aree sede di servizi, impianti, strutture ricettive e infrastrutture primarie;
- dati relativi al corso d'acqua: dati idrologici relativi alle portate di piena e ai fenomeni alluvionali storici; dati topografici disponibili relativi all'alveo del corso d'acqua (sezioni trasversali, piani quotati, rilievi laser-scanner tipo Lidar, profili longitudinali degli argini); dati sedimentologici dell'alveo; opere idrauliche di sistemazione e difesa; analisi geomorfologiche dell'alveo; studi e progetti per la difesa idraulica;
- informazioni derivabili dalla pianificazione di bacino, provinciale, comunale attuativa e speciale (vigente e adottata).

2. Analisi di base

- Caratterizzazione topografica e geometrica del tratto di corso d'acqua e delle aree a rischio: rilievi plano-altimetrici (sezioni trasversali dell'alveo) e delle principali opere e manufatti (ponti, argini, briglie, opere di sponda). Il numero e l'interasse delle sezioni necessarie per la rappresentazione della geometria dell'alveo vanno commisurati alle esigenze di dettaglio delle analisi idrauliche.
- Caratterizzazione delle opere idrauliche di difesa esistenti e delle opere interferenti (ponti, derivazioni, insediamenti nelle aree inondabili).
- Caratterizzazione geomorfologica dell'alveo e definizione delle relative tendenze evolutive.

- Caratterizzazione delle diverse forme di uso del suolo nelle aree inondabili.

3. Stima delle portate di piena

- Assunzione delle portate di piena di riferimento o definizione e applicazione del metodo di calcolo idrologico (metodo diretto, analisi statistica regionale, modello afflussi-deflussi) delle portate di piena per i diversi tempi di ritorno. Nel caso sia necessario, la delimitazione del bacino idrografico sotteso dalle sezioni idrologiche di interesse per la valutazione della portata deve essere effettuata su planimetria in scala opportuna in funzione della superficie e comunque non inferiore alla scala 1:25.000.
- Nel caso di impiego del metodo indiretto, determinazione della curva di possibilità pluviometrica caratteristica per i tempi di ritorno assegnati attraverso l'individuazione di un pluviometro significativo (per piccoli bacini idrografici) , ovvero (per bacini estesi interessanti più stazioni di misura) con il metodo dei topoi o con la matrice dei parametri di pioggia contenuta nella Direttiva 2 "Piena di progetto....." dell'Autorità di Bacino del Po; determinazione del tempo di pioggia critico per le sezioni di deflusso considerate, attraverso i metodi più usati in letteratura e più specifici per il caso (corrivazione, idrogramma istantaneo unitario ecc.).
- Confronti e motivazioni delle portate di piena assunte a riferimento.

4. Simulazione idraulica

- Allestimento, taratura e applicazione del modello di moto (permanente, vario, 1D o 2D); calcolo del profilo idrico relativo alle portate di piena. Va tenuto conto che l'attendibilità dei risultati dipende essenzialmente dalla adeguatezza dello schema di moto alla realtà in studio.
- Individuazione delle sezioni critiche nei riguardi del deflusso di piena, anche in conseguenza dei fenomeni di dinamica d'alveo.
- Delimitazione delle aree allagabili in funzione dei diversi tempi di ritorno.

5. Analisi della pericolosità

- Stima della pericolosità idraulica mediante la matrice di correlazione tempo di ritorno – pericolosità, attribuzione delle classi di pericolosità e zonizzazione delle aree interessate (carta della pericolosità).

- Indicazione, ai sensi dell'art. 5 del D. Lgs. 49/2010, per ogni scenario almeno dei seguenti elementi: a) estensione dell'inondazione; b) altezza idrica o livello; c) caratteristiche del deflusso (velocità e portata).

6. Analisi del danno

- Caratterizzazione del danno potenziale in funzione dei fenomeni idraulici che possono coinvolgere le aree (inondazione, divagazione morfologica dell'alveo) e della tipologia di uso del suolo in atto e previsto dagli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale.
- Applicazione della matrice di correlazione uso del suolo – danno, attribuzione delle classi di danno potenziale e zonizzazione delle aree interessate (carta del danno potenziale).
- Indicazione, ai sensi dell'art. 6 del D. Lgs. 49/2010, dei seguenti elementi: a) numero indicativo degli abitanti potenzialmente interessati; b) infrastrutture e strutture strategiche (autostrade, ferrovie, ospedali, scuole ecc.); c) beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse presenti nell'area potenzialmente interessata; d) distribuzione e tipologia delle attività economiche insistenti sull'area potenzialmente interessata; e) impianti di cui all'all. I del D. Lgs. 59/2005 che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di alluvione e aree protette potenzialmente interessate, individuate all'all. 9 alla parte terza del D. Lgs. 152/2006; f) altre informazioni considerate utili dalle autorità di bacino distrettuali, come le aree soggette ad alluvioni con elevato volume di trasporto solido e colate detritiche o informazioni su fonti rilevanti di inquinamento.

7. Analisi del rischio idraulico

- Applicazione della matrice di interrelazione danno – pericolosità, classificazione del rischio, zonizzazione delle aree interessate (carta del rischio).
- Indicazione degli interventi proponibili per la mitigazione del rischio, in termini di riduzione della pericolosità o della vulnerabilità dei valori esposti.

La fig. 7.1 rappresenta uno schema di flusso operativo per la definizione della pericolosità idraulica, e la delimitazione delle aree inondabili per classi di pericolosità.

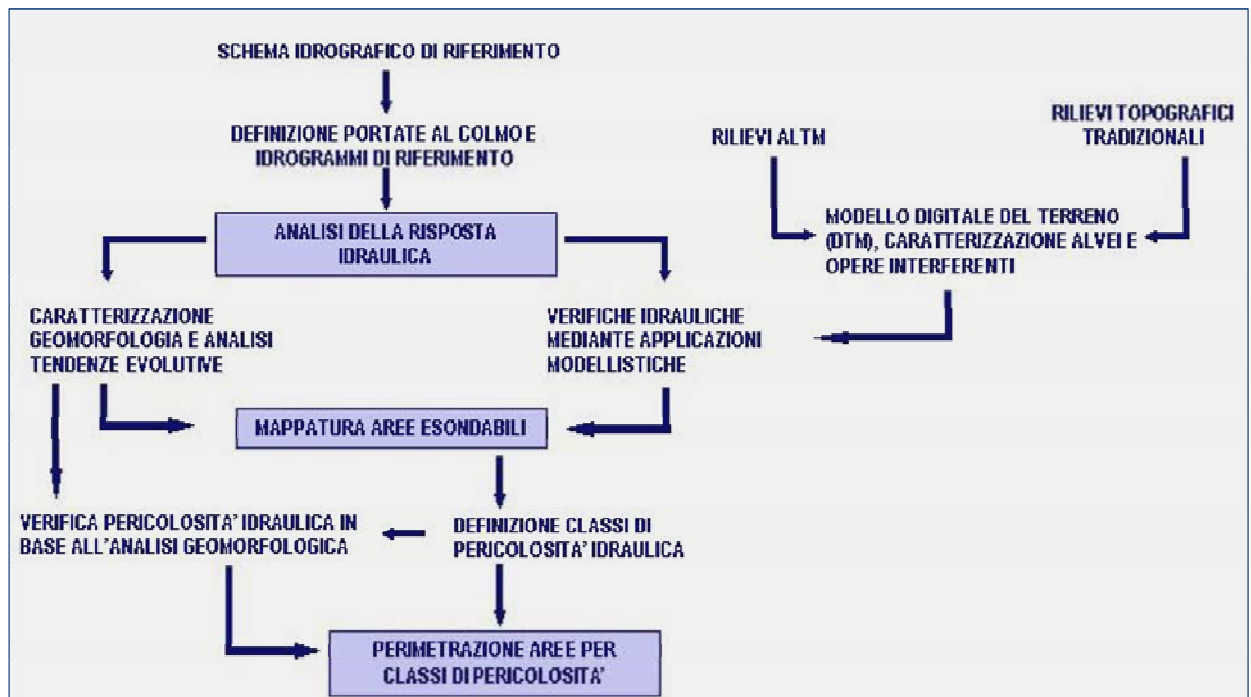


Fig. 7.1: schema metodologico di valutazione della pericolosità da esondazione

8. Grado di approfondimento delle elaborazioni

Il grado di dettaglio o di approfondimento delle elaborazioni per la zonizzazione del rischio dipende da una serie di fattori che entrano nelle procedure delle diverse fasi di analisi; i principali sono identificabili nei seguenti elementi, alcuni dei quali correlati tra loro:

- aggiornamento e dettaglio delle informazioni plano-altimetriche di riferimento relative alle aree analizzate;

- aggiornamento e dettaglio delle informazioni topografiche descrittive dell'alveo del corso d'acqua, delle opere di contenimento dei livelli idrici (argini, opere in rilevato ecc.), delle aree inondabili e dei beni esposti;
- approssimazione nella stima delle portate di piena con assegnato tempo di ritorno, da cui dipende la delimitazione delle aree in funzione della pericolosità;
- rappresentatività della schematizzazione idraulica impiegata dal modello di simulazione utilizzato e conseguente precisione dei livelli di piena corrispondenti a ciascuna portata (o onda di piena) oggetto di simulazione;
- approssimazione nella delimitazione delle aree in funzione del grado di pericolosità.

Appare evidente come non sia possibile definire in modo assoluto e univoco il grado di dettaglio a cui spingere le elaborazioni per la definizione di pericolosità e di rischio, prescindendo dalle specifiche condizioni dei singoli casi.

Nella maggioranza dei casi, rispetto al quadro conoscitivo disponibile, le valutazioni richiedono di produrre approfondimenti che riguardano almeno i rilievi topografici dell'alveo e delle aree inondabili – oltre all'impiego di procedure di elaborazione idrologiche e idrauliche più o meno impegnative in funzione delle modalità di deflusso in piena – che possono comportare impegni economici non trascurabili.

In linea generale si deve quindi affermare che il grado di approfondimento complessivo delle valutazioni – che dipende sia dall'attendibilità e dall'aggiornamento delle informazioni conoscitive, sia dalla affidabilità e robustezza degli strumenti di elaborazione – non può che essere commisurato alla complessità delle specifiche situazioni.

Poiché l'obiettivo finale delle attività risiede nel fatto che vengano prodotte analisi di pericolosità e di rischio rappresentative delle reali condizioni delle aree interessate, ricade sotto la responsabilità dell'esperto, o del gruppo di esperti, incaricati decidere il tipo di indagini e di elaborazioni necessarie nei singoli casi, in modo da produrre le valutazioni con il necessario grado di accuratezza.

Va ricordata in proposito la grande importanza di tali valutazioni, alle quali sono correlate sia scelte di carattere pianificatorio e di singole realizzazioni, sia aspetti di tipo sociale ed economico.

E' quindi ben comprensibile la difficoltà di ottemperare da un lato agli obiettivi dell'analisi e alla sua complessità e dall'altro alle legittime esigenze di contenimento dei costi, ma va ricordato che la valutazione del rischio rimane comunque uno strumento di carattere non obbligatorio, la cui funzione preponderante dovrebbe riguardare scelte di carattere gestionale più che possibili deroghe ai limiti e condizionamenti posti dalle discipline di tutela delle aree fluviali.

8. Dati idrologici e idraulici di riferimento per i corsi d'acqua interessati dal PTCP

Nel corso degli approfondimenti idraulici svolti per la revisione delle fasce fluviali del PTCP della Provincia di Piacenza sono state utilizzate e prodotte una serie di informazioni relative ai corsi d'acqua analizzati che riguardano:

- le portate di piena con diverso tempo di ritorno nelle sezioni rappresentative,
- la geometria dell'alveo, costituita da sezioni topografiche trasversali;
- i profili di piena per la portata con tempo di ritorno di 200 anni.

Tali dati si riferiscono ai **corsi d'acqua classificati di 1° livello (principali)** nel PTCP e ne caratterizzano il regime idrologico e idraulico in piena.

Normalmente la valutazione del rischio idraulico relativo alle aree adiacenti a un tratto di corso d'acqua richiede un approfondimento di dettaglio rispetto a quanto contenuto nel PTCP, ma i dati sopra indicati sono comunque di utilità, costituendo le condizioni di riferimento idrologiche e idrauliche al contorno.

8.1. Riferimenti generali

Appare utile prioritariamente segnalare le informazioni idrologiche generali disponibili per il reticolo idrografico che ricade all'interno del PTCP, alle quali è possibile fare riferimento per i corsi d'acqua di 1° livello, per i quali come detto vengono nel seguito riportate informazioni specifiche.

Il quadro generale delle analisi idrologiche di piena a scala di bacino idrografico del fiume Po è costituito dal modello VAPI, sviluppato dal Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI), che contiene l'analisi statistica a base regionale dei massimi annuali delle piogge giornaliere e di breve durata oltre che delle piene osservate dal Servizio Idrografico Italiano. Il metodo è basato sul concetto di distribuzione invariante della pioggia o della portata rinormalizzata rispetto al valore indice.

E' opportuno inoltre citare la "*Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica*" (Direttiva 2) allegata al PAI dell'Autorità di bacino del fiume Po, che contiene, in particolare:

- la delimitazione dei sottobacini idrografici nella porzione collinare e montana del bacino del Po e degli ambiti idrografici di pianura,
- la stima delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica puntuali nelle stazioni di misura delle precipitazioni,

- l’analisi della distribuzione spaziale delle precipitazioni intense,
- le indicazioni per il calcolo delle portate di piena sui bacini idrografici di piccole dimensioni.

Gli ulteriori dati contenuti nella direttiva stessa, relativi:

- alla stima delle portate di piena in sezioni significative dei corsi d’acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali,
- alla definizione del profilo di piena di progetto per i corsi d’acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali,

sono ripresi, verificati e approfonditi nell’ambito degli ultimi aggiornamenti del PTCP.

8.2. Organizzazione dei dati di riferimento

Nel seguito sono riportati per ciascun corso d’acqua di 1° livello (tab. 8.1) i seguenti dati idrologici e idraulici:

- le portate di piena temibili per i tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni nelle sezioni idrologicamente significative di ciascuna asta fluviale;
- il profilo di riferimento per la piena con tempo di ritorno di 200 anni riferito alle sezioni trasversali del corso d’acqua utilizzate per il calcolo idraulico e alla progressiva calcolata lungo l’asse del corso d’acqua.

Le informazioni relative al profilo di piena, tabellate nelle pagine seguenti e riferite a un sistema GIS comprendono:

- la posizione planimetrica della sezione di calcolo,
- il numero progressivo della sezione,
- la progressiva lungo l’asse del corso d’acqua a cui è ubicata la sezione (con inizio nel punto di confluenza),
- l’altezza idrometrica nella sezione corrispondente alla portata con tempo di ritorno di 200 anni.

Il codice della sezione, riportato in tabella, permette di ricostruire l’origine della sezione stessa e del relativo punto di calcolo (quadri d’unione e dettagli dell’ubicazione planimetrica delle sezioni lungo l’asta sono comunque reperibili nell’All. B1.9, Appendice 1, del Quadro Conoscitivo del PTCP).

Va detto che il rilievo morfologico è uno degli elementi prioritari da dettagliare in sede di verifica locale del rischio, dunque le sezioni vanno considerate in termini di riferimento di massima ed eventuale taratura dei nuovi rilievi. Circa i nuovi rilievi, infine, è bene considerare l’opportunità di acquisire le mappature ad alta risoluzione (con tecniche laser-scanner, come il Lidar) già in larga parte disponibili ed estremamente migliorative rispetto ai rilievi topografici tradizionali.

Tab. 8.1: corsi d'acqua di 1° livello per la delimitazione delle fasce fluviali nel PTCP

Denominazione	Inizio tratto	Fine tratto
Tidone	Nibbiano	Confluenza in Po
Trebbia	Ponte di Lovaia (com. di Ottone)	Confluenza in Po
Nure	Ferriere (loc. Casalco)	Confluenza in Po
Riglio	Gropparello-Bettola (Case Molino di Fogliazza)	Confluenza in Chiavenna
Chero	Ponte str. prov. Velleia (loc. Magnani, com. Lugagnano)	Confluenza in Chiavenna
Chiavenna	Lugagnano val d'Arda	Confluenza in Po
Arda	Vernasca (diga di Mignano)	Confluenza in Po
Ongina	Vernasca (loc. Podaroli)	Confluenza in Arda
Stirone	Confl. Stirone di Rivarolo	Confine provinciale
Po	Confine provinciale	Confine provinciale

8.3. Torrente Tidone

8.3.1. Portate di piena di riferimento

La tab. 8.2 riporta le portate idrologiche calcolate lungo l'asta del torrente Tidone. Sono presentate le portate determinate nella relazione idraulica a suo tempo redatta a supporto del PTCP-2000, quelle dello studio dell'Università di Pavia (in ingresso e in uscita al serbatoio della diga di Molato) e infine quelle ricalcolate lungo l'asta del Tidone nell'ambito degli ultimi aggiornamenti che tengono conto dell'effetto di laminazione della diga ("Valori PTCP laminati"). Le portate di riferimento a valle della diga sono quindi rappresentate dai "Valori PTCP laminati".

Tab. 8.2: portate di piena con assegnato tempo di ritorno nelle sezioni idrologiche del torrente Tidone

N.	Corso d'acqua	Sezione	Sup. (km ²)	Q20 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)	Q200 (m ³ /s)	Q500 (m ³ /s)	Note
1	Tidone	Costa	21.94	105	130	145	165	
2	Tidone	Confl. T. Morcione (escl. Morcione)	46.09	155	195	215	240	
3	Tidone	Ingresso diga di Molato	83	220	280	310	340	PTCP-2000
3Bis	Tidone	Ingresso diga di Molato	83	--	220	--	350	Studio Un.Pv (Q10 = 110 m ³ /s)
4	Tidone	Uscita diga di Molato	83		145		230	Studio Un.Pv
4BIS	Tidone	Uscita diga di Molato	83	145	185	205	225	Valori PTCP laminati

N.	Corso d'acqua	Sezione	Sup. (km ²)	Q20 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)	Q200 (m ³ /s)	Q500 (m ³ /s)	Note
5	Tidone	Confl. T. Tidoncello (escl. Tidoncello)	104.55	245	325	345	380	PTCP-2000
5BIS	Tidone	Confl. T. Tidoncello (escl. Tidoncello)	104.55	170	230	240	265	Valori PTCP laminati
6	Tidone	Confl. T. Chiarone (escl.o Chiarone)	191.02	370	470	510	565	PTCP-2000
6BIS	Tidone	Confl. T. Chiarone (escl.o Chiarone)	191.02	295	375	405	450	Valori PTCP laminati
7	Tidone	Confl. R. Laretta (escl. Luretta)	254.52	395	500	545	605	PTCP-2000
7BIS	Tidone	Confl. R. Laretta (escl. Luretta)	254.52	320	405	440	490	Valori PTCP laminati
8	Tidone	Ponte provinciale di Pontetidone	346.66	480	610	665	735	PTCP-2000
8BIS	Tidone	Ponte provinciale di Pontetidone	346.66	405	515	560	620	Valori PTCP laminati

Nello studio dell'Università di Pavia sopra citato, le portate di massima piena corrispondenti ai diversi tempi di ritorno, in uscita dal serbatoio, sono state stimate attraverso due metodi diversi:

- il primo è consistito nella determinazione della legge di probabilità secondo la quale sono distribuiti i valori di massimo annuale delle portate al colmo in uscita;
- il secondo metodo ha determinato la portata al colmo in uscita corrispondente a un particolare idrogramma in ingresso, avente portata al colmo di tempo di ritorno assegnato.

Entrambi i procedimenti si sono basati sull'utilizzazione degli idrogrammi di piena in ingresso (ricostruiti in corrispondenza dei singoli eventi di piena osservati o determinati attraverso un procedimento specifico) e sulla determinazione degli idrogrammi in uscita, sotto due fondamentali ipotesi cautelative:

- che il livello idrico nel serbatoio si trovi, all'inizio di ogni evento di piena, alla quota di massimo invaso normale (354,40 m s.m., con superficie del lago pari a circa 630.000 m²), corrispondente alla quota della soglia degli scarichi di superficie;
- che durante l'intero evento di piena funzionino solo gli scarichi di superficie (paratoie di questi scarichi assunte completamente aperte).

La determinazione degli idrogrammi di piena in uscita è stata ottenuta risolvendo l'equazione di continuità idraulica (equazione dei laghi).

Il calcolo delle portate al colmo per i diversi tempi di ritorno è stato aggiornato, per le sezioni a valle della diga, nell'ambito del presente lavoro, tenendo conto dell'effetto di laminazione della diga stessa, quale risulta calcolato, per la sezione di uscita, nella relazione idrologica redatta dall'Università di Pavia, citata al punto precedente.

Poiché nello studio sono state considerate solamente le portate per i tempi di ritorno di 100, 500 e 1000 anni, le valutazioni sull'effetto di laminazione sono state estese anche alle portate con tempo di ritorno di 20 e 200 anni; quest'ultima infatti è quella di maggiore interesse per la delimitazione delle fasce fluviali.

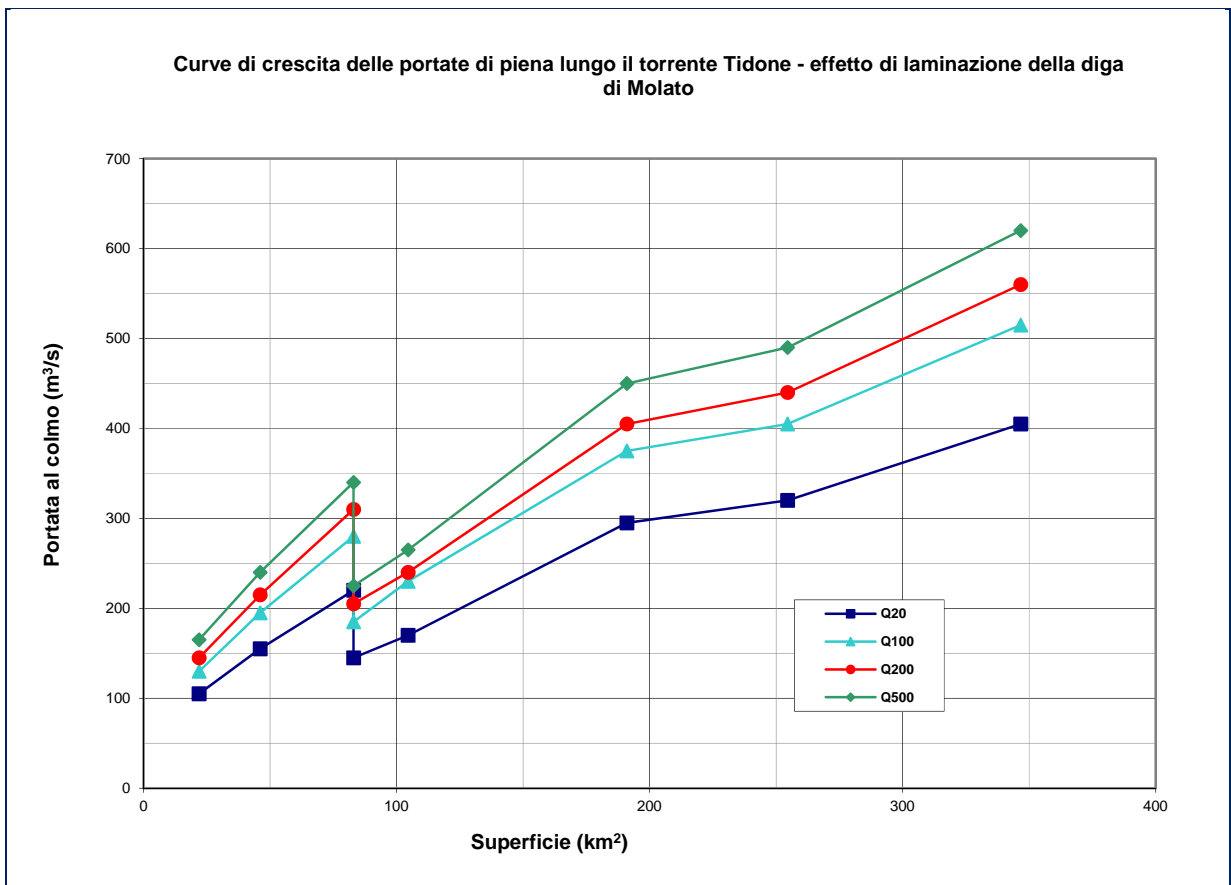


Fig. 8.1: andamento delle portate di piena al colmo per i diversi tempi di ritorno lungo l'asta del torrente Tidone; si evidenzia l'effetto di laminazione del lago della diga di Molato

La propagazione dell'effetto di laminazione lungo l'asta a valle della diga è stata calcolata assumendo la stessa legge di variazione, in funzione della superficie del

bacino imbrifero sotteso, ottenuta con il modello statistico in assenza di laminazione.

Nelle valutazioni idrauliche per la delimitazione delle fasce fluviali sono stati dunque assunti i valori di portata che tengono conto dell'effetto di laminazione del serbatoio.

La figura 8.2 riporta la posizione cartografica, lungo l'asta del torrente Tidone delle sezioni in cui è stata effettuata la stima delle portate di piena.



Fig. 8.2: sezioni idrologiche, lungo l'asta del torrente Tidone, in cui sono stimate le portate di massima piena al colmo

8.3.2. Profilo di piena di riferimento

Il profilo di riferimento per la piena con tempo di ritorno di 200 anni è stato ricalcolato, rispetto a quello determinato per il PTCP-2000, facendo riferimento sia alle nuove portate determinate in base all'aggiornamento dell'analisi idrologica, sia alla recente geometria dell'alveo, resa disponibile a seguito del rilievo topografico eseguito dal Consorzio di bonifica.

Tab. 8.3: profilo di piena per la portata con tempo di ritorno pari a 200 anni lungo l'asta del torrente Tidone

Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)
1	73	0	58.67	27	48	15111	99.11				Bridge
2	72	588	58.68	28	47	15673	102.95	58.1	17	33398	251.78
3	71	1225	58.72	29	46	16236	106.21	59	16	33870	255.93
4	70	1775	58.74	30	45	16881	110.38				Bridge
			Bridge	31	44	17413	114.26	59.1	16	33870	256.03
4.1	70	1776	58.82	32	43	18096	119.18	60	15	34255	262.62
5	69	2170	59.42	33	42	18598	122.44	61	14	34764	267.8
6	68	2494	60.08	34	41	19183	126.61	62	13	35348	272.15
			Bridge	35	40	19786	130.11				Bridge
6.1	68	2503	60.21	36	39	20244	134.2	62.1	13	35349	272.76
7	67	2867	60.82	36.1	39	20249	134.71	63	12	35838	277.47
7.1	67	2883	60.79	37	38	21009	139.48	64	11	36558	285.3
			Bridge	38	37	21813	144.28				Bridge
7.2	67	2889	61.04	39	36	22302	148.06	64.1	11	36558	285.41
8	66	2917	61.1				Bridge	65	10	36855	288.41
			Bridge	39.1	36	22304	148.11	66	9	37087	291.54
8.1	66	2918	61.13	40	35	22935	152.61	67	8BIS	37488	296.06
9	65	3554	62.94	41	34	23658	158.51	68	8	37801	299.34
10	64	4164	64.86	42	33	24116	160.69				Bridge
11	63	4752	66.8	43	32	24516	166.79	68.1	8	37802	299.77
12	62	5593	68.69	44	31	25146	171.76	69	7	37883	300.21
13	61	6063	69.81	45	30	25881	177.3	69.1	7	37885	300.84
14	60	6657	72.62	46	29	26442	182.55	70	6	38099	303.5
15	59	7361	74.39				Bridge	70.1	6	38101	303.53
16	58	8127	76.31	46.1	29	26446	182.76	71	5BIS	38249	304.81
17	57	8991	78.26	47	28	27086	187.24	72	5	38315	305.46
18	56	9632	80.17	48	27	27493	192.18				Bridge
19	55	10605	82.52	49	26	28235	198.3	72.1	5	38315	305.72
20	54	11288	83.88	50	25	28662	202.66	73	4BIS	38447	306.81
21	53	11963	85.23	51	24	29208	208.56	74	4	38727	310.11
22	52BIS	12286	85.65	52	23	29908	216.55	75	3BIS	38869	311.76
23	52	12625	86.4	53	22	30499	222.53	76	3	38987	313.46
			Bridge	54	21	31152	230.29	77	2BIS	39204	316.63
23.1	52	12629	86.65	55	20	31581	234.4	78	2	39477	319.92
24	51	13218	88.96	56	19	31947	238.05	79	1BIS	39649	322.43
25	50	13893	92.1	57	18	32796	246.3	80	1	39774	324.95
26	49	14747	96.86	58	17	33397	251.06	81	0	39842	331.41

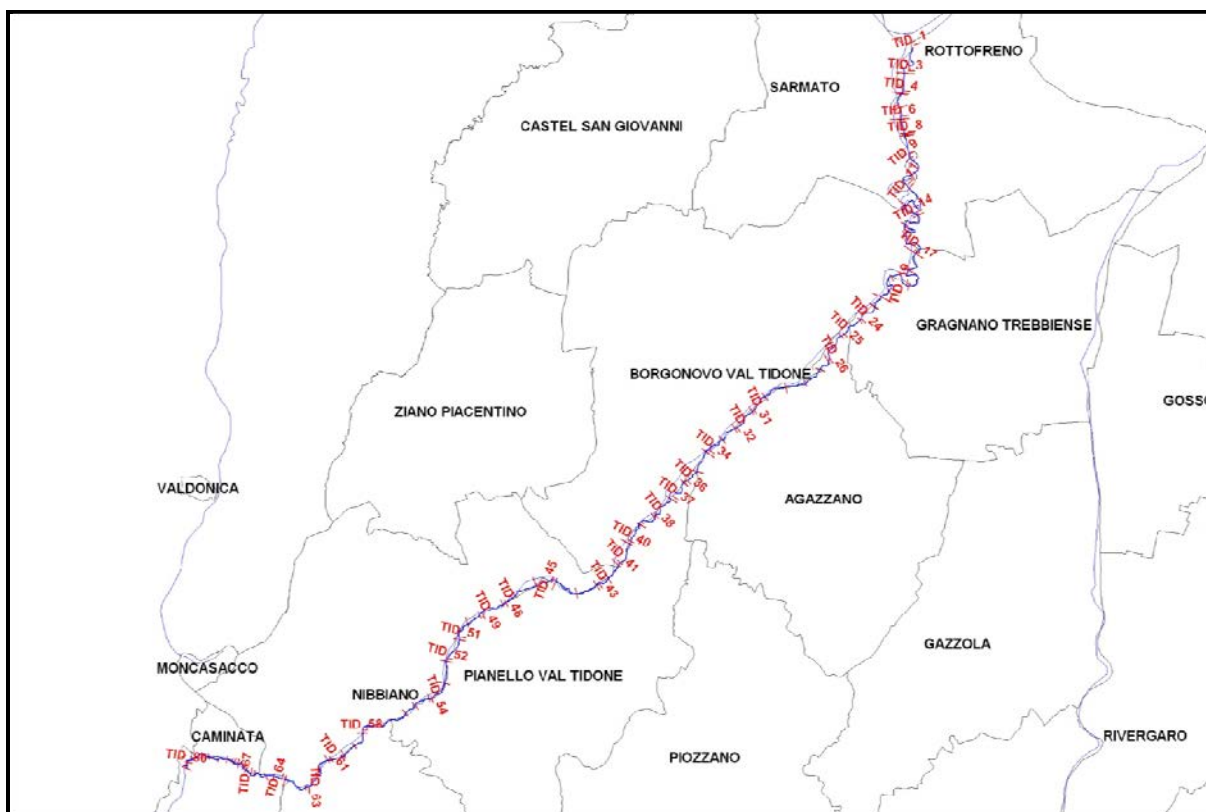


Fig. 8.3: sezioni topografiche, lungo l'asta del torrente Tidone, in cui sono calcolate le altezze idriche relative alla portata con tempo di ritorno di 200 anni

8.4. Fiume Trebbia

8.4.1. Portate di piena di riferimento

La tab. 8.4 riporta le portate idrologiche calcolate lungo l'asta del fiume Trebbia già in sede di PTCP-2000, per le quali le verifiche ulteriori condotte hanno permesso di confermare i valori ricavati.

Per la parte dell'asta a valle di Bobbio, sono stati effettuati confronti con le determinazioni idrologiche derivanti dallo Studio di fattibilità dell'Autorità di bacino

Tab. 8.4: portate di piena con assegnato tempo di ritorno nelle sezioni idrologiche del torrente Trebbia

N.	Corso d'acqua	Sezione	Sup. (km ²)	Q20 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)	Q200 (m ³ /s)	Q500 (m ³ /s)	Note
1	Trebbia	Confl. Brugneto (escl. Brugneto)	27	205	265	290	325	PTCP
2	Trebbia	Confl. Cassinghen o (escl. Cas.)	77	495	640	700	775	
3	Trebbia	Confl. Pescia (escl. Pescia)	113	675	865	950	1050	
4	Trebbia	Confl. Pissino (escl. Pissino)	145	745	955	1040	1160	
5	Trebbia	Ottone	212	990	1270	1390	1545	
6	Trebbia	Confl. Boreca (escl. Boreca)	229	935	1190	1500	1650	
7	Trebbia	Confl. Avagnone (escl. Avagnone)	282	1160	1480	1610	1800	
8	Trebbia	Confl. Aveto (escl. Aveto)	344	1330	1700	1850	2060	
9	Trebbia	S. Salvatore	631	1750	2230	2430	2700	
10	Trebbia	Cantoniera 17	655	1780	2250	2460	2730	
11	Trebbia	Bobbio	701	1900	2410	2630	2920	PTCP
11	Trebbia	Bobbio	701	1596	2246	2567	2964	SF Adb
12	Trebbia	Confl. Torba (incl. Torba)	763	2000	2530	2760	3060	PTCP
13	Trebbia	Confl. Perino (escl. Perino)	798	2020	2560	2800	3100	PTCP
13	Trebbia	Confl. Perino (escl. Perino)	798	1674	2362	2702	3126	SF Adb
14	Trebbia	Rivergaro/ Ponte di Scivellano	931	2190	2770	3020	3350	PTCP
14	Trebbia	Rivergaro/ Ponte di Scivellano	931	1674	2362	2702	3126	SF Adb
15	Trebbia	Confl. in Po/ Ponte di S. Antonio a Trebbia	982	2150	2730	2970	3300	PTCP
15	Trebbia	Confl. in Po/ Ponte di S. Antonio a Trebbia	982	1596	2262	2594	3010	SF Adb

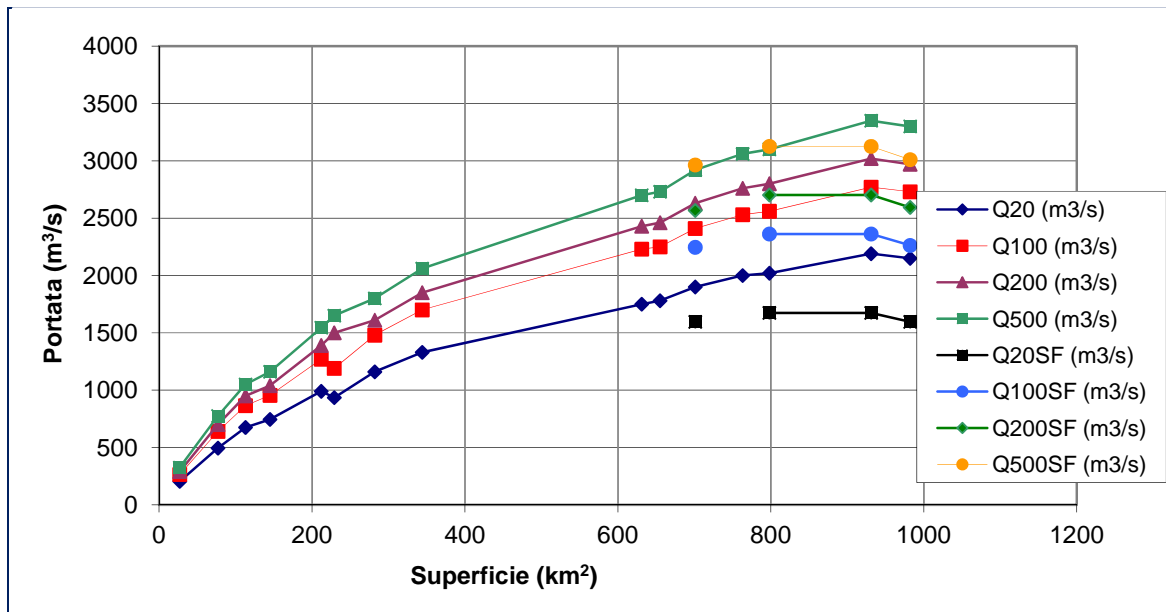


Fig. 8.5: andamento delle portate di piena stimate lungo l'asta del fiume Trebbia

8.4.2. Profilo di piena di riferimento

Il profilo di riferimento per la piena con tempo di ritorno di 200 anni è riportato di seguito per l'intera asta del Trebbia per cui sono tracciate le fasce fluviali. Il profilo riprende quello precedente del PTCP-2000 ed è stato aggiornato nella parte terminale, immediatamente a monte della confluenza e infittito come numero di punti di calcolo nel tratto intermedio, vista la disponibilità di un numero maggiore di sezioni topografiche disponibili derivanti dai rilievi eseguiti nell'ambito dello studio di fattibilità dell'Autorità di bacino.

Tab. 8.5: profilo di piena per la portata con tempo di ritorno pari a 200 anni lungo l'asta del torrente Trebbia

Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)
1		0	53.54	25		20645	124.74	55	14	51564	269.96
2		369	53.59	26		21786	129.57	56	14.1	52414	273.65
3		1438	53.7	27		22510	133.25	57	14.2	52664	279.42
4		2086	54.48	28		22779	134.21	58	15	55464	295.44
5		3068	58.91	29		23305	136.26	59	16	56614	299.15
6		3111	59.05	30		23814	137.8	60	17	58484	308.49

Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)
7		3950	60.85	31.1		25014	140.26	61	18	60414	316.98
8		5210	63.06	32.1		25414	145.46	62	19	61334	318.74
9		6065	65.58	33.1	2	26944	152.09	63	20	61984	328.54
10		7091	68.54	36.1	3	29104	159.93	64	20.1	62934	333.69
11		8206	72.28	38.1	4	31384	167.86	65	21	63134	334.51
12		8812	73.73	41.1	5	34704	184.28	66	22	64584	344.72
13		9671	78.06	43.2	6	35854	190.64	67	23	65534	356.45
14		10811	83.04	43.3	6.1	36654	194.6	68	24	66884	366.1
15		11799	88.4	45	7	37354	198.2	69	24.1	69084	378.05
16		12562	91.57	46	8	41354	216.79	70	25	71834	403.84
17		13340	94.45	47	8.1	42284	220.22	71	26	73034	415.14
18		14312	99.31	48	9	43234	226.86	72	27	73414	421.89
19		15213	104.73	49	10	46034	242.3	73	28	73794	424.64
20		15861	107.9	50	11	47834	248.19	74	29	74444	428.45
21		16547	111.55	51	11.1	49084	253.36	75	30	76594	450.19
22		17292	114.35	52	12	49634	259.15	76	31	77794	465.71
23		18322	117.99	53	13	50584	266.67				
24		19947	122.99	54	13.1	51384	269.67				

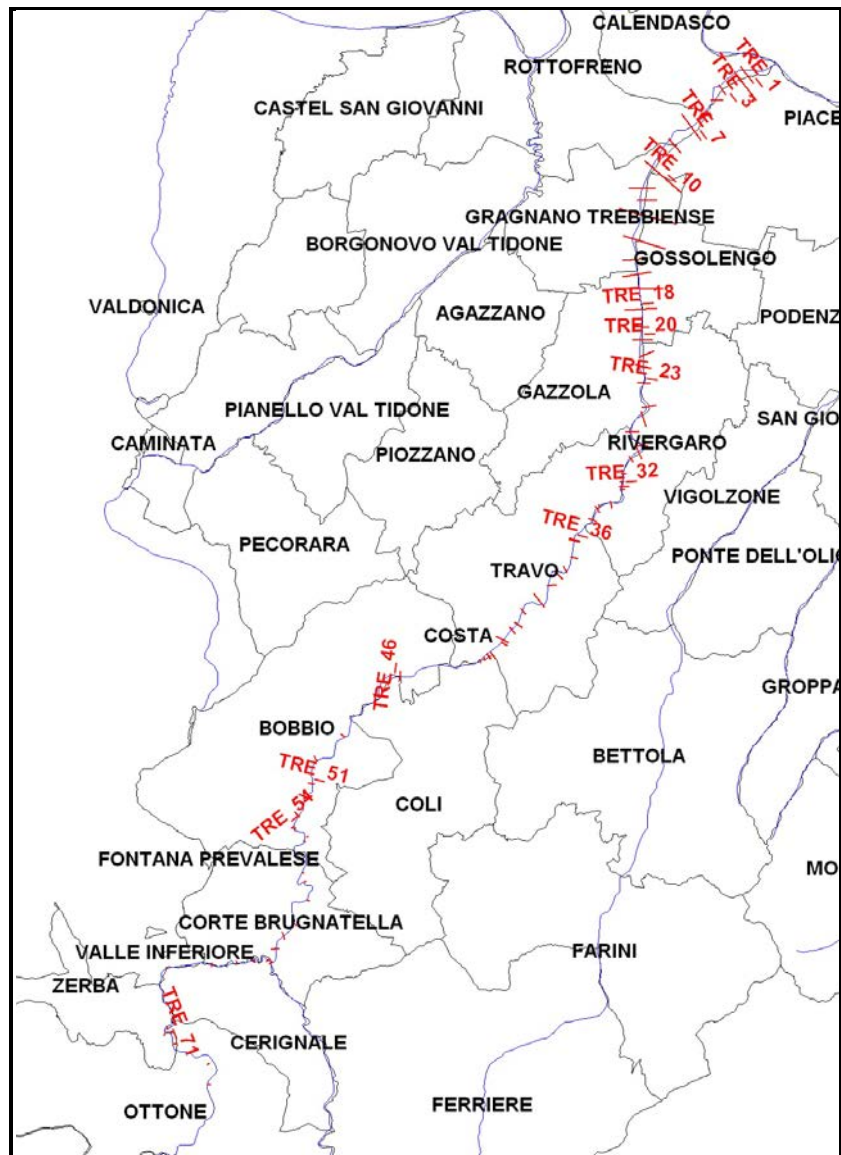


Fig. 8.6: sezioni topografiche, lungo l'asta del fiume Trebbia, in cui sono calcolate le altezze idriche relative alla portata con tempo di ritorno di 200 anni

8.5. Torrente Nure

8.5.1. Portate di piena di riferimento

La tab. 8.6 riporta le portate idrologiche calcolate lungo l'asta del torrente Nure già in sede di PTCP-2000, per le quali le verifiche ulteriori condotte hanno permesso di confermare i valori ricavati.

Per la parte dell'asta a valle di Ponte dell'Olio, sono stati effettuati confronti con le determinazioni idrologiche del PAI. Sono risultati valori simili che hanno indotto a mantenere le determinazioni del PTCP, anche tenendo conto del livello di approssimazione con cui sono determinati le grandezze idrologiche nel caso in questione e del fatto che quelle del PTCP-2000 sono più cautelative.

La fig. 8.7 riporta la localizzazione cartografica delle sezioni in cui sono stati stimati i valori delle portate di piena e la fig. 8.8 i valori delle portate per i diversi tempi di ritorno in funzione della superficie del bacino idrografico sotteso.

Tab. 8.6: portate di piena con assegnato tempo di ritorno nelle sezioni idrologiche del torrente Nure

N	Bacino	Corso d'acqua	Sezione	Sup. (km ²)	Q20 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)	Q200 (m ³ /s)	Q500 (m ³ /s)	Note
1	Nure	Nure	Confl. rio Grondana (incl. rio G.)	73.01	510	610	690	690	
2	Nure	Nure	Confl. Lardana (escl. Lardana)	99.99	565	675	765	765	
3	Nure	Nure	Confl. Lobbia (escl. Lobbia)	163.53	685	795	900	1065	
4	Nure	Nure	Ponte di Bettola	259.72	895	1060	1200	1300	
5	Nure	Nure	Guado di Lugazzano	301.15	940	1120	1260	1420	
6	Nure	Nure	Ponte di Ponte dell'Olio	333.27	970	1150	1300	1480	
6	Nure	Nure	Ponte di Ponte dell'Olio	333.27	750	1050	1160	1300	PAI
7	Nure	Nure	Ponte della v. Emilia	370.59	1000	1200	1350	1460	
7	Nure	Nure	Ponte della v. Emilia	370.59	780	1100	1230	1350	PAI

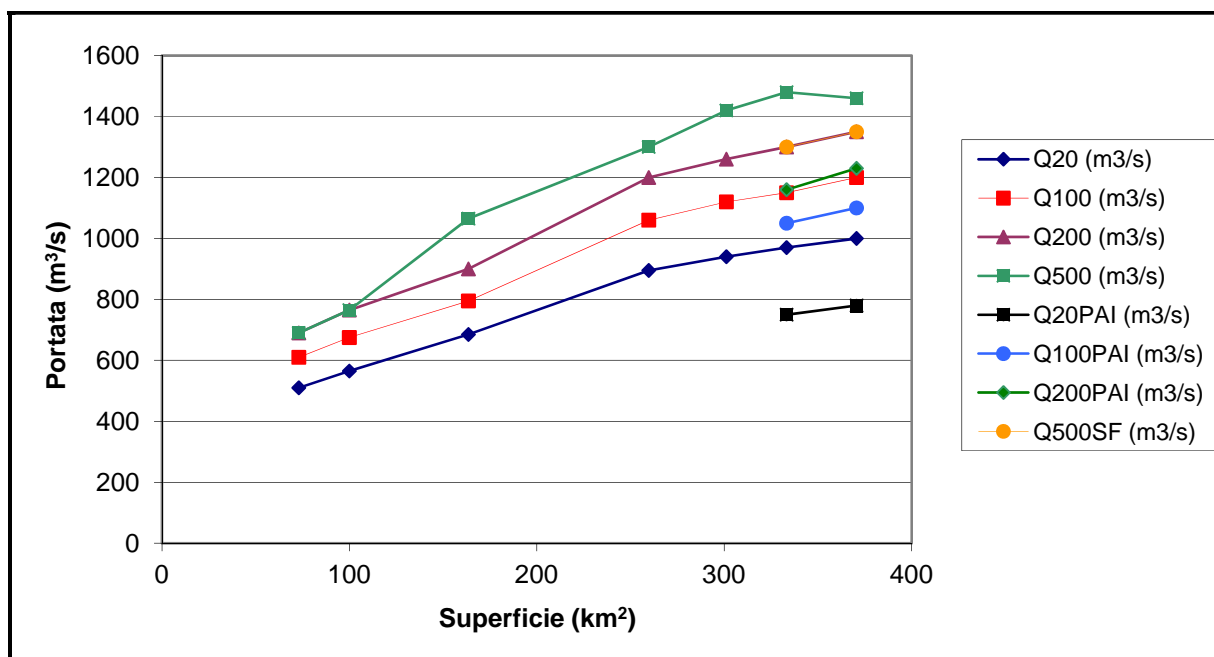


Fig. 8.8: andamento delle portate di piena lungo l'asta del torrente Nure

8.5.2. Profilo di piena di riferimento

Il profilo di riferimento per la piena con tempo di ritorno di 200 anni è presentato di seguito per l'intera asta del Nure.

Tab. 8.7: profilo di piena per la portata con tempo di ritorno pari a 200 anni lungo l'asta del torrente Nure

Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)
1	1	0	49.50	24	16	14502	93.80	47	32	29698	207.02
2	2	1748	49.51	25	17	15365	99.14	48		29848	212.13
3	3	2868	49.68	26		15465	100.58	49		31498	227.47
4		3148	50.31	27	18	16446	106.20	50		32608	239.17
5	4	3964	50.64	28		16896	109.05	51		35098	266.16
6	5	4695	50.57	29	19	17267	111.74	52		36288	278.55
7		4855	51.28	30		18067	119.58	53		38068	299.19

Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)
8	6	5274	51.77	31	20	18283	120.35	54		40018	317.83
9	7	6160	53.10	32	21	19359	125.44	55		40708	327.36
10		7008	53.40	33		20119	131.14	56		41578	335.80
11	8	7028	56.25	34	22	20449	133.04	57		43348	357.81
12		7528	59.55	35	23	21530	140.08	58		44428	372.59
13	9	7602	60.02	36	24	22434	147.83	59		45138	380.99
14		8262	64.31	37		22914	153.15	60		46118	392.40
15	10	8686	66.03	38	25	23286	154.88	61		47268	406.83
16	11	9530	67.69	39	26	24219	161.20	62		49268	434.13
17	12	10623	72.93	40	27	25128	171.35	63		50738	451.53
18		10653	72.79	41		25228	172.28	64		51998	474.03
19	13	11574	75.54	42	28	26115	178.07	65		53628	495.33
20		11694	79.90	43	29	27219	187.03	66		55468	528.06
21	14	12486	82.27	44	30	28133	194.43	67		58048	574.88
22	15	13409	86.41	45		28996	201.61	68		59778	611.80
23		14282	92.91	46	31	29026	203.83	69		62958	694.78

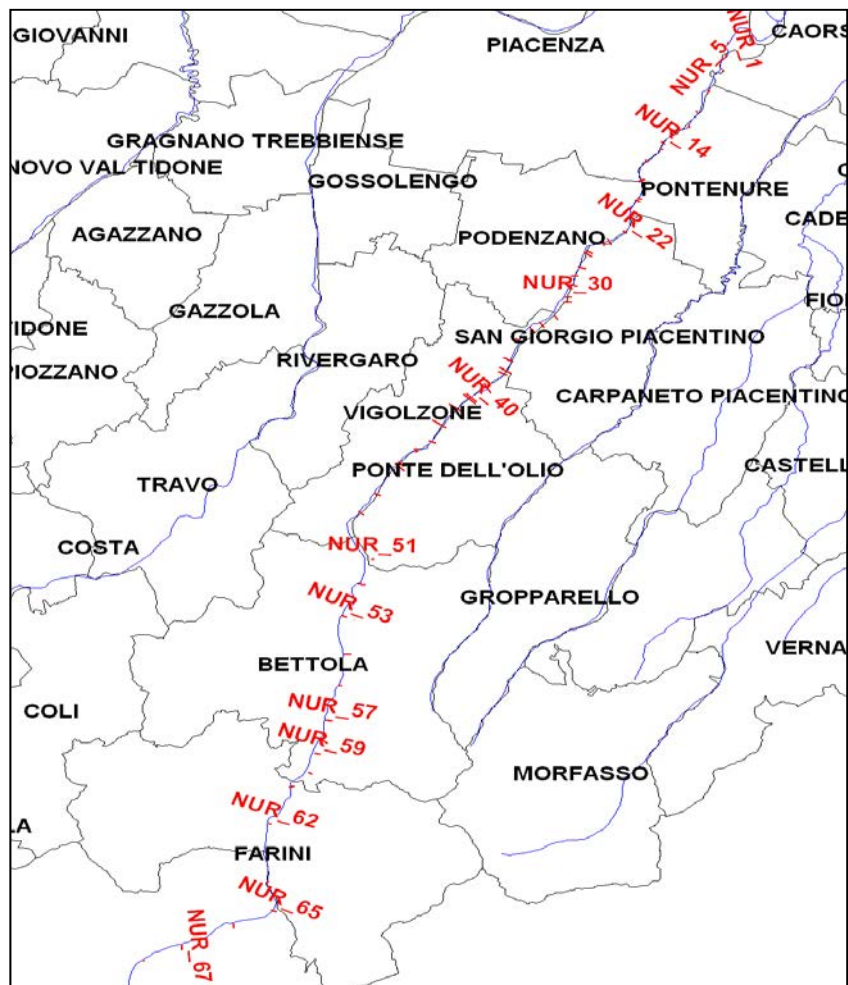


Fig. 8.9: sezioni topografiche lungo l'asta del torrente Nure, in cui sono calcolate le altezze idriche relative alla portata con tempo di ritorno di 200 anni

8.6. Torrenti Chiavenna, Riglio e Chero

8.6.1. Portate di piena di riferimento

La tab. 8.8 riporta le portate idrologiche calcolate lungo le aste dei torrenti Chiavenna, Riglio e Chero già in sede di PTCP-2000, per le quali le verifiche ulteriori condotte hanno permesso di confermare i valori ricavati.

Per il Chiavenna, sono stati effettuati confronti con le determinazioni idrologiche del PAI; sono risultati valori praticamente coincidenti alla sezione di chiusura in

corrispondenza della confluenza del Chero; a monte i valori del PTCP risultano decisamente inferiori rispetto a quelli del PAI, mentre a valle sono superiori, pur rimanendo in questo caso nell'ambito dell'approssimazione proprio delle stime di carattere idrologico specifiche per casi analoghi.

La considerazione che i valori del PTCP derivano dall'applicazione del metodo razionale, in funzione dei valori delle piogge critiche per il bacino idrografico in questione, ha indotto a mantenere le valutazioni di quest'ultimo, che forniscono una distribuzione più coerente con il crescere del bacino idrografico sotteso.

La fig. 8.10 riporta la localizzazione cartografica delle sezioni in cui sono stati stimati i valori delle portate di piena e la fig. 8.11 i valori delle portate per i diversi tempi di ritorno in funzione della superficie del bacino idrografico sotteso.

Tab. 8.8: portate di piena con assegnato tempo di ritorno nelle sezioni idrologiche dei torrenti Chiavenna, Riglio e Chero

N	Bacino	Corso d'acqua	Sezione	Sup. (km ²)	Q20 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)	Q200 (m ³ /s)	Q500 (m ³ /s)	Note
1	Chiavenna	Chiavenna	Ponte di Prato Ottesola	25	110	140	155	175	
1	Chiavenna	Chiavenna	Magnano	25	150	230	270	320	PAI
2	Chiavenna	Chiavenna	Giarola	51	125	160	175	195	
3	Chiavenna	Chiavenna	Monte confluenza Chero	70	155	200	215	240	
3	Chiavenna	Chiavenna	Vigolo Marchese	70	250	340	380	430	PAI
4	Chiavenna	Chiavenna	Valle confluenza Chero	153	340	435	470	525	
4	Chiavenna	Chiavenna	Roveleto	153	320	440	490	540	PAI
5	Chiavenna	Chiavenna	Valle confluenza Riglio	276	510	645	705	780	
5	Chiavenna	Chiavenna	Confl. in Po	276	340	500	600	700	PAI
6	Chiavenna	Chero	Rustigazzo	32	165	215	235	260	
7	Chiavenna	Chero	Badagnano	47	190	245	270	300	
8	Chiavenna	Chero	Ponte v. Emilia	82	225	290	315	350	
9	Chiavenna	Riglio	Teglio	20	85	110	120	135	
10	Chiavenna	Riglio	Confl. Vezzeno (escl. Vezzeno)	78	185	245	270	305	
11	Chiavenna	Riglio	Confl. Vezzeno (incl. Vezzeno)	115	245	325	355	400	
12	Chiavenna	Riglio	Ponte v. Emilia	123	240	310	345	385	

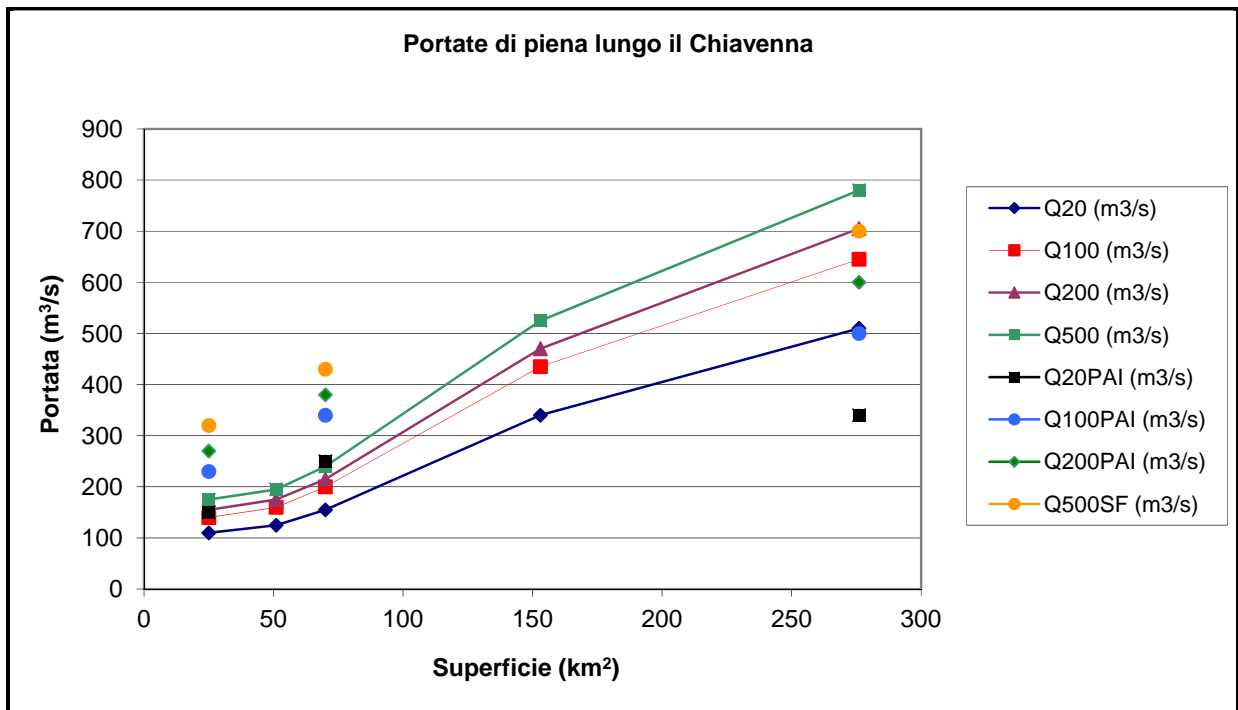


Fig. 8.11: andamento delle portate di piena lungo l'asta del torrente Chiavenna

8.6.2. Profilo di piena di riferimento

Il profilo di riferimento per la piena con tempo di ritorno di 200 anni è riportato nelle tabb. 8.9, 8.10 e 8.11 per le aste di Chiavenna, Riglio e Chero, le cui sezioni di calcolo sono evidenziate nella fig. 8.12.

Tab. 8.9: profilo di piena per la portata con tempo di ritorno pari a 200 anni lungo l'asta del torrente Chiavenna

Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)
1		0	42.12	17		15019	57.39	33		28887	98.39
2		829	42.56	18		16145	58.00	34		29673	101.52
3		1658	43.54	19		17445	62.01	35		30587	107.32
4		2902	44.27	20.1		18434	64.14	36		31535	113.97
5		3947	45.31	21		19293	65.30	37		32404	119.68
6		5094	46.28	22		20043	65.76	38		33003	125.84

Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)
7		5947	47.44	23		21112	67.84	39		33793	131.42
8		7242	51.00	24		21252	68.44	40		34774	139.76
9		8726	51.74	25		22278	71.64	41		35684	150.46
10		9818	52.30	26		23130	75.74	42		36232	155.76
11		10775	53.79	27		24033	78.15	43		36513	160.60
12		11282	54.35	28		25078	81.17	44		37411	170.34
13		11691	54.78	29		25833	82.63	45		38264	181.27
14		12468	56.38	30		26941	86.93	46		39013	189.15
15		13245	56.85	31		27512	89.31	47		39223	194.45
16		13977	57.22	32		28171	92.25	48		41123	225.69

Tab. 8.10: profilo di piena per la portata con tempo di ritorno pari a 200 anni lungo l'asta del torrente Chero

Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)
1		0	63.71	6		12350	137.86	10		19350	227.65
2		200	64.38	7		14000	156.51	11		21400	261.33
3		5200	79.83	8		17700	205.31	12		24200	307.88
4		8700	100.58	9		18700	218.81	13		25050	326.30
5		10750	119.08								

Tab. 8.11: profilo di piena per la portata con tempo di ritorno pari a 200 anni lungo l'asta del torrente Riglio

Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)
1	0.1	0	45.82	7	3	20920	94.55	13	9	34070	223.37
2	0.2	1720	48.63	8	4	24720	111.12	14	10	35070	236.70
3	0.3	4720	52.59	9	5	27170	132.31	15	11	36770	269.78
4	0.4	6720	57.91	10	6	28770	150.64	16	12	38670	311.12
5	1	9720	62.45	11	7	30370	168.42				
6	2	14420	70.49	12	8	32370	193.96				

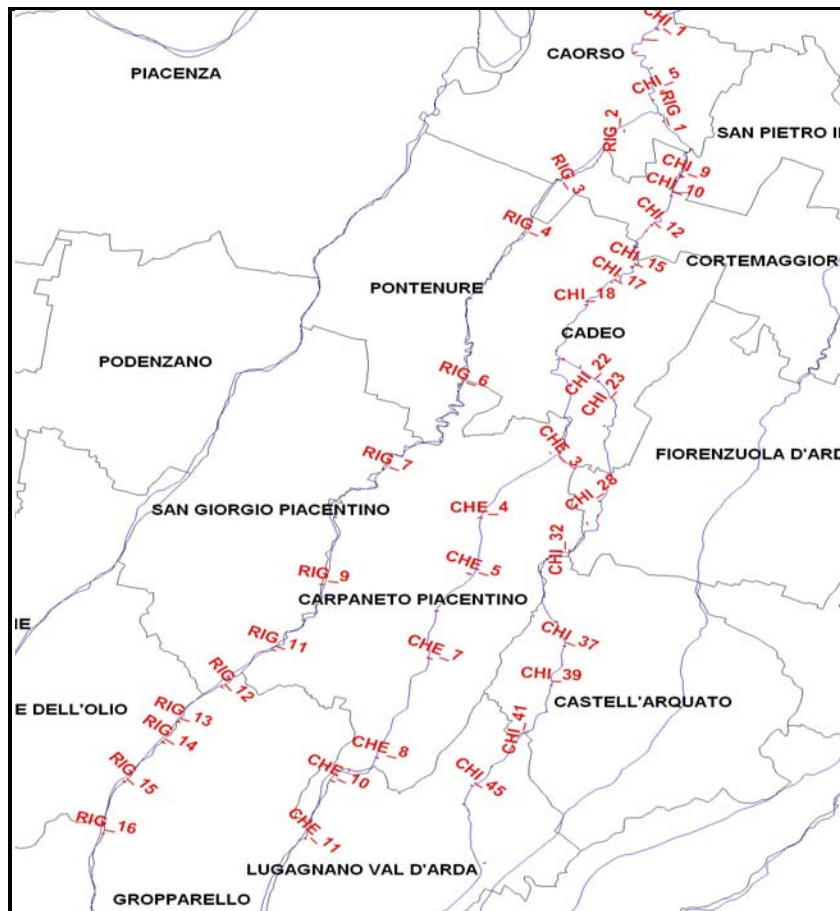


Fig. 8.12: sezioni topografiche, lungo l'asta dei torrenti Chiavenna, Riglio e Chero, in cui sono calcolate le altezze idriche relative alla portata con tempo di ritorno di 200 anni

8.7. Torrenti Arda e Ongina

8.7.1. Portate di piena di riferimento

La tab. 8.12 riporta le portate idrologiche calcolate lungo le aste dei torrenti Arda e Ongina.

Per l'Ongina la portata definita in sede di PTCP risulta inferiore a quella stimata nel PAI, soprattutto per i tempi di ritorno più elevati. Lo scostamento tra le due serie di valori aumenta con il crescere del bacino idrografico sotteso.

Si ritiene che i valori stimati nel PTCP rispondano meglio, derivando da un'analisi effettuata con il metodo razionale, alle caratteristiche dell'asta fluviale che riceve apporti idrici minimi in tutto il tratto di pianura.

Tab. 8.12: portate di piena con assegnato tempo di ritorno nelle sezioni idrologiche dei torrenti Arda e Ongina

N.	Bacino	Corso d'acqua	Sezione	Sup. (km ²)	Q20 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)	Q200 (m ³ /s)	Q500 (m ³ /s)	Note
1	Arda	Arda	Confl. Morfasso (escl. Morfasso)	26	190	240	260	290	
2	Arda	Arda	Confl. Morfasso (inc. Morfasso)	53	315	400	435	485	
3	Arda	Arda	Mignano (monte)	87	315	384	465	590	(*)
4	Arda	Arda	Mignano (valle)	87	130	206	268	395	
5	Arda	Arda	Lugagnano Val d'Arda	102	130	206	268	395	
6	Arda	Arda	Fiorenzuola d'Arda/ Ponte della v. Emilia	124	130	206	268	395	
7	Arda	Arda	Villanova	--	--	--	--	--	(**)
8	Arda	Arda	Confluenza Po	--	--	--	--	--	
9	Arda	Ongina	Lame	22	80	100	110	125	
10	Arda	Ongina	Castelnuovo Fogliani/ Ponte della v. Emilia	30	100	130	140	155	
10	Arda	Ongina	Castelnuovo Fogliani/ Ponte della v. Emilia	30	110	170	200	230	PAI
11	Arda	Ongina	Valle A1 (confl. rio Grattarolo)/ San Rocco	61	130	160	175	200	
11	Arda	Ongina	San Rocco	70	140	210	240	280	PAI
12	Arda	Ongina	Vidalenzo/ Confl. can. Seriole	75	135	170	185	205	
12	Arda	Ongina	Vidalenzo	75	150	230	260	300	PAI

(*) Dati aggiornati secondo i contenuti dello studio "Definizione delle condizioni di rischio idraulico lungo il corso del torrente Arda da Castell'Arquato allo sbocco in Po" redatto dall'Università di Pavia per conto della Regione Emilia-Romagna - Servizio tecnico di Bacino. I valori delle portate sono stati approvati dall'Autorità di bacino

(**)Tratto non significativo sotto l'aspetto idrologico; la portata di piena a valle di Fiorenzuola non ha più apporti significativi dal territorio circostante; subisce invece un effetto apprezzabile di laminazione causato dalle ampie esondazioni che si localizzano soprattutto tra Cortemaggiore e Villanova

Per l'Arda, le portate nel tratto compreso tra la diga di Mignano e Fiorenzuola derivano dallo studio "Definizione delle condizioni di rischio idraulico lungo il corso del torrente Arda da Castell'Arquato allo sbocco in Po" redatto dall'Università di Pavia per conto della Regione Emilia-Romagna - Servizio tecnico di Bacino Trebbia e Nure. I valori delle portate sono stati approvati dall'Autorità di bacino e tengono conto dell'effetto di laminazione della diga di Mignano.

La diga di Mignano, posta circa 20 km a monte di Fiorenzuola, è stata realizzata negli anni 1926-34 e sottende un bacino idrografico di 87 km², con un'altitudine media di 749 m s.m. e massima (monte Menegosa) di 1.355 m s.m.; la massima portata di piena storica in ingresso al lago artificiale, osservata nel 1969, è stata di

440 m³/s. Il lago artificiale ha attualmente una capacità, alla quota di massimo invaso (340,50 m s. m.), di circa 14 milioni di m³ e una superficie di 810.000 m².

La portata totale di progetto dell'insieme degli scarichi della diga era di 571 m³/s, derivante dal contributo di quattro sfioratori di superficie, quattro sifoni autolivellanti, due scarichi di fondo e due di mezzofondo. A seguito della sopraelevazione della struttura, nel 1950, vennero modificati gli sfioratori e i sifoni autolivellanti; gli sfioratori furono portati da quota 335,88 m s.m. a 337,80 m s. m., modificati nella forma ed equipaggiati con paratoie piane; la soglia d'innescio dei sifoni autolivellanti fu portata da quota 338,50 m s. m. a 340,50 m s.m. A partire dal 1957, uno degli scarichi di mezzofondo è stato concesso per l'alimentazione di una centrale idroelettrica al piede della diga e la sua capacità di scarico si è ridotta a 5 m³/s.

Nel periodo 1997-1999 sono state demolite le paratoie verticali e i sifoni autolivellanti, che sono stati sostituiti con due sfioratori; a breve inizieranno i lavori per la costruzione di un'ulteriore coppia di sfioratori; la portata totale degli scarichi di superficie nella configurazione finale sarà quindi pari, secondo il dato di progetto, a 800 m³/s.

Le portate medie giornaliere dell'Arda a Mignano sono pubblicate negli Annali Idrologici del Servizio Idrografico Italiano per il periodo 1937-1953. Per lo stesso periodo (ad eccezione degli anni 1942, 1947, 1952 e 1953) sono pubblicati i massimi annuali delle portate al colmo nella pubblicazione n. 17 "*Dati Caratteristici dei Corsi d'Acqua Italiani*" del Servizio Idrografico Italiano. Tali dati derivano dalle misure, svolte dal Consorzio di Bonifica della Val d'Arda, delle portate in uscita dal lago, dalle quali sono state ricavare per via numerica le portate in ingresso. Nel 1976 è stata realizzata dal Consorzio di Bonifica della Val d'Arda una stazione idrometrica poco a monte del punto in cui l'Arda entra nel lago di Mignano e nel 1981 la stazione è stata dotata di idrometrografo.

Complessivamente quindi, la serie storica delle misure di portata, in ingresso e in uscita al lago di Mignano, è estesa per l'intero periodo compreso tra il 1934 ed oggi. Un primo elemento che risulta dall'analisi dei dati riguarda il fatto che gli eventi che hanno determinato i massimi annuali della portata al colmo in ingresso spesso sono diversi da quelli che hanno determinato i massimi in uscita; ciò dipende dal fatto che il serbatoio ha esclusivamente una funzione irrigua ed è quindi casuale il livello di riempimento dello stesso in occasione dell'arrivo di un'onda di piena e, di conseguenza, il grado di laminazione.

La determinazione delle portate di piena al colmo in uscita dalla diga con assegnato tempo di ritorno è stata svolta nello studio con riferimento alle seguenti tre condizioni:

- delle portate al colmo corrispondenti alla gestione storica (tramite analisi statistica della serie delle portate misurate),
- portate al colmo corrispondenti alla condizione di massimo riempimento del serbatoio,

- portate al colmo corrispondenti alla condizione di massima regolazione attuale del serbatoio.

La condizione di massimo riempimento del serbatoio è definita come segue:

- livello idrico nel serbatoio corrispondente alla massima ritenuta (337,80 m s.m.; quota della soglia degli sfioratori);
- sono in funzione tutti gli sfioratori (i sei esistenti e i due di prossima costruzione);
- la gestione degli scarichi in pressione (di fondo e di mezzo fondo) avviene nel rispetto di un limite massimo di 100 m³/s (valore al quale sarà sicuramente elevato dal Servizio Nazionale Dighe l'attuale limite di 70 m³/s), e per il resto è conforme alla prassi attualmente seguita dall'ente gestore della diga.

La condizione di massima regolazione attuale del serbatoio è definita nei seguenti punti:

- livello idrico nel serbatoio corrispondente alla massima regolazione attuale (livello idrico pari a 335,80 m s.m.);
- sono in funzione tutti gli sfioratori (i sei esistenti e i due di prossima costruzione);
- la gestione degli scarichi in pressione (di fondo e di mezzo fondo) avviene nel rispetto di un limite massimo di 100 m³/s (valore al quale sarà sicuramente elevato dal Servizio Nazionale Dighe l'attuale limite di 70 m³/s), e per il resto è conforme alla prassi attualmente seguita dall'ente gestore della diga.

Le portate di piena assunte nella sezione di uscita del serbatoio sono le più gravose tra quelle determinate secondo i tre metodi esposti.

La fig. 8.13 riporta la localizzazione cartografica delle sezioni in cui sono stati stimati i valori delle portate di piena e la fig. 8.14 i valori delle portate per i diversi tempi di ritorno in funzione della superficie del bacino idrografico sotteso.

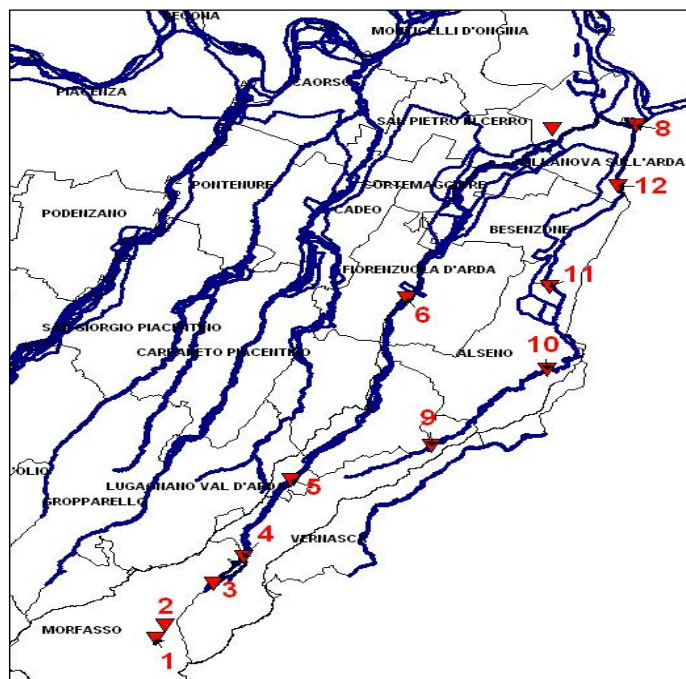


Fig. 8.13: sezioni idrologiche di stima delle portate di piena lungo le aste di Arda e Ongina

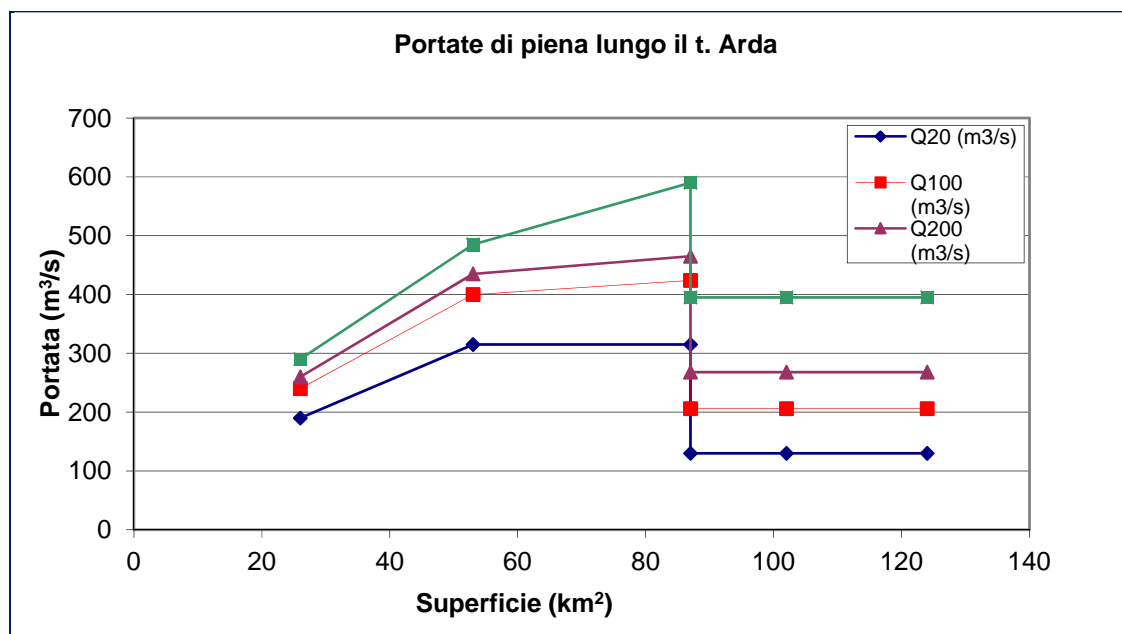


Fig. 8.14: andamento delle portate di piena lungo l'Arda

8.7.2. Profilo di piena di riferimento

Il profilo di riferimento per la piena con tempo di ritorno di 200 anni è riportato di seguito per le aste di Arda e Ongina.

Torrente Arda

Per il torrente Arda, per tutto il tratto a valle di Fiorenzuola, il profilo di piena deriva dalle simulazioni idrauliche effettuate nell'ambito degli studi sulla valutazione del rischio idraulico per i comuni di Fiorenzuola d'Arda e di Villanova sull'Arda. Nell'ambito di tali studi sono state utilizzate le nuove geometrie dell'alveo derivanti dai rilievi topografici, citati in precedenza, e le portate idrologiche indicate al punto precedente.

Per il tratto da monte di Fiorenzuola alla diga di Mignano è rimasto valido il profilo di piena determinato del PTCP.

Tab. 8.13: profilo di piena per la portata con tempo di ritorno pari a 200 anni lungo l'asta del torrente Arda

Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (ms.m.)
1	MOMA15	0	36,58	80	VIPO13	6.146	42,05	158	FIV60	15.308	50,9
2	MOMA14	0.273	36,63	81	VIPO13	6.154	42,06	159	FIV59	15.464	51,12
3	MOMA13	0.553	36,67	82	VIPO12	6.202	42,21	160	FIV58	15.678	51,5
4	MOMA12	0.777	36,73	83	VIPO11	6.262	42,28	161	FIV57	15.812	51,62
5	MOMA11	0.838	36,69	84	VIPO10	6.336	42,36	162	FIV56	16.013	51,73
5.1	MOMA11	0.838	ponte	85	VIPO9	6.398	42,38	163	FIV55	16.186	51,82
6	MOMA11	0.839	36,7	86	VIPO8	6.462	42,4	164	FIV54	16.466	52,11
7	MOMA10	1.046	36,82	87	VIPO7	6.536	42,51	165	FIV53	16.663	52,37
8	MOMA9	1.286	36,88	88	VIPO6	6.589	42,53	166	FIV52	16.800	52,69
9	MOMA8	1.563	36,95	89	VIPO5	6.662	42,66	167	FIV51	16.890	52,91
10	MOMA7	1.786	37,13	90	VIPO4	6.699	42,66	168	FIV50	17.028	52,97
11	MOMA6	1.953	37,25	91	VIPO3	6.728	42,75	169	FIV49	17.136	53,1
12	MOMA5	2.154	37,47	92	VIPO2	6.784	42,7	170	FIV48	17.189	53,12
13	MOMA4	2.341	37,69	93	VIPO1	6.845	42,72	171	FIV48	17.199	53,13
14	MOMA3	2.520	37,91	94	FIV122	6.848	42,69	172	FIV47	17.304	53.32
15	MOMA2	2.713	38,09	94.1	FIV122	6.848	ponte	173	FIV46	17.434	53.42
16	MOMA1	2.810	38,15	95	FIV122	6.850	42,75	174	FIV45	17.57	53.83
17	VIPO76	2.859	38,11	96	FIV121	6.886	42,91	175	FIV44	17.652	54.16
18	VIPO75	2.907	38,13	97	FIV120	6.991	42,9	176	FIV43	17.914	54.41
19	VIPO74	2.958	38,26	97.1	FIV120	6.991		177	FIV42	18.061	54.48
20	VIPO73	3.004	38,34	97.2	FIV120	6.992	42,91	178	FIV41	18.206	54.55

Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (ms.m.)
21	VIPO72	3.050	38,35	98	FIV119	7.098	43,12	179	FIV40	18.517	54.63
22	VIPO71	3.089	38,45	99	FIV118	7.168	43,29	180	FIV39	18.822	55.3
23	VIPO70	3.127	38,52	100	FIV117	7.301	43,52	181	FIV38	18.914	55.47
24	VIPO69	3.168	38,51	101	FIV116	7.361	43,57	182	FIV37	19.303	55.88
25	VIPO68	3.180	38,57	102	FIV115	7.580	43,78	183	FIV36	19.544	56.06
26	VIPO67	3.224	38,61	103	FIV114	7.689	43,97	184	FIV35	19.656	56.18
27	VIPO66	3.296	38,79	104	FIV113	7.805	44	185	FIV34	19.837	56.26
28	VIPO65	3.344	38,94	104	FIV113	7.805		186	FIV33	20.427	56.76
29	VIPO64	3.372	38,93	105	FIV113	7.806	44,02	187	FIV32	20.91	59.09
30	VIPO63	3.399	38,97	106	FIV112	7.880	44,13	188	FIV31	21.147	59.57
31	VIPO62	3.425	38,96	107	FIV111	8.064	44,26	189	FIV30	21.254	60.01
32	VIPO61	3.456	39,01	108	FIV110	8.206	44,38	190	FIV29	21.374	60.13
33	VIPO60	3.471	38,96	109	FIV109	8.290	44,44	191	FIV28	21.862	60.93
34	VIPO59	3.532	39,06	110	FIV108	8.504	44,57	192	FIV27	22.001	61.65
35	VIPO58	3.579	39,22	111	FIV107	8.559	44,68	193	FIV26	22.282	61.99
36	VIPO57	3.624	39,27	112	FIV106	8.714	44,8	194	FIV25	22.432	62.09
37	VIPO56	3.671	39,32	113	FIV105	8.876	44,83	195	FIV24	22.757	63.16
38	VIPO55	3.721	39,27	114	FIV104	8.975	44,97	196	FIV23	23.132	64.27
39	VIPO54	3.768	39,33	115	FIV103	9.003	45	197	FIV22	23.277	64.68
40	VIPO53	3.821	39,38	116	FIV102	9.123	45,03	198	FIV21	23.428	64.99
41	VIPO52	3.859	39,56	117	FIV101	9.228	45,21	199	FIV20	23.542	65.43
42	VIPO51	3.926	39,68	118	FIV100	9.329	45,29	200	FIV19	23.602	65.68
43	VIPO50	4.001	39,78	119	FIV99	9.398	45,37	201.1	FIV18	23.678	65.72
44	VIPO49	4.045	39,79	120	FIV98	9.515	45,44	201.15	FIV18	23.693	Bridge
45	VIPO48	4.097	39,76	121	FIV97	9.600	45,57	201.2	FIV18	23.708	65.86
46	VIPO47	4.152	39,91	122	FIV96	9.689	45,65	202	FIV17	23.975	66.35
47	VIPO46	4.228	40,01	123	FIV95	9.970	45,93	203	FIV16	24.206	67.03
48	VIPO45	4.287	40,16	124	FIV94	10.063	46	204	FIV15	24.274	67.36
49	VIPO44	4.352	40,18	125	FIV93	10.255	46,18	205	FIV14	24.324	67.73
50	VIPO43	4.418	40,2	126	FIV92	10.317	46,26	206	FIV13	24.608	68.81
51	VIPO42	4.484	40,28	127	FIV91	10.403	46,33	207	FIV12	24.856	69.47
52	VIPO41	4.554	40,37	128	FIV90	10.640	46,48	208	FIV11	25.21	70.22
53	VIPO40	4.635	40,52	129	FIV89	10.787	46,59	209	FIV10	25.452	70.86
54	VIPO39	4.684	40,58	130	FIV88	10.871	46,6	210	FIV9	25.78	72.49
55	VIPO38	4.759	40,75	131	FIV87	11.004	46,86	211	FIV8	25.923	73.11
56	VIPO37	4.823	40,69	132	FIV86	11.418	47,31	212	FIV7	26.229	74.27
57	VIPO36	4.881	40,76	133	FIV85	11.627	47,37	213	FIV6	26.383	74.63
58	VIPO35	4.933	40,92	134	FIV84	11.738	47,49	214.1	FIV5	26.684	76.24
59	VIPO34	5.014	41,04	135	FIV83	12.013	47,73	214.15	FIV5	26.686	Bridge
60	VIPO33	5.101	41,09	136	FIV82	12.166	47,87	214.2	FIV5	26.687	76.54

Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (ms.m.)
61	VIPO32	5.151	41,07	137	FIV81	12.260	47,87	215.1	FIV4	26.712	77.92
62	VIPO31	5.200	41,14	138	FIV80	12.426	48,07	215.15	FIV4	26.721	Bridge
63	VIPO30	5.296	41,28	139	FIV79	12.625	48,32	215.2	FIV4	26.731	78.89
64	VIPO29	5.409	41,52	140	FIV78	12.681	48,4	216	FIV3	26.869	79.43
65	VIPO28	5.481	41,56	141	FIV77	12.802	48,49	217	FIV2	26.949	80.57
66	VIPO27	5.538	41,63	142	FIV76	12.851	48,5	218.1	FIV1	26.986	80.65
67	VIPO26	5.589	41,67	143	FIV75	13.043	48,74	218.15	FIV1	26.994	Bridge
68	VIPO25	5.628	41,72	144	FIV74	13.211	48,86	218.2	FIV1	27.002	80.78
69	VIPO24	5.685	41,76	145	FIV73	13.422	48,99	219	AGG1	27.211	81.37
70	VIPO23	5.733	41,78	146	FIV72	13.546	49,01	220	AGG2	27.427	82.25
71	VIPO22	5.787	41,84	147	FIV71	13.684	49,18	221	AGG3	27.569	82.95
72	VIPO21	5.829	41,87	148	FIV70	13.801	49,18	222	NR8	27.872	83.4
73	VIPO20	5.904	41,89	149	FIV69	13.871	49,31	223	AGG4	27.902	83.43
74	VIPO19	5.918	41,92	150	FIV68	14.043	49,46	224	NR7	28.122	84.83
75	VIPO18	5.980	41,98	151	FIV67	14.165	49,63	225	NR6	28.312	85.81
76	VIPO17	6.038	42,01	152	FIV66	14.356	49,86	226	NR5	28.532	87.35
77	VIPO16	6.082	42,09	153	FIV65	14.514	49,95	227	NR4	28.642	87.52
78	VIPO15	6.114	42,08	154	FIV64	14.703	50,22	228	NR3	28.832	88.33
79	VIPO14	6.141	42,07	155	FIV63	14.910	50,4	229	NR2	29.162	90.48
79.1	VIPO14	6.145	42,07	156	FIV62	15.107	50,6	230	NR1	29.322	91.34
79.2	VIPO14	6.145	ponete	157	FIV61	15.244	50,61				
Tratto da monte di Fiorenzuola alla diga di Mignano											
231		30.332	95.35	237		33.992	126.91	243		39.012	171.24
232		30.682	101.58	238		34.132	128.13	244		40.812	190.29
233		31.032	104.31	239		35.022	134.44	245		42.612	210.82
234		32.052	111.73	240		35.912	141.44	246		44.362	231.07
235		32.152	113.2	241		36.362	146.55	247		48.482	290.52
236		33.122	120.4	242		36.812	149.42				

Torrente Ongina

Per il torrente Ongina, in assenza di nuove informazioni relative alla geometria del corso d'acqua, è mantenuto il profilo di piena determinato nell'ambito del PTCP-2000.

Tab. 8.14: profilo di piena per la portata con tempo di ritorno pari a 200 anni lungo l'asta del torrente Ongina

Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (ms.m.)
1		0	36.73	14	15	11360	49.04	27	27	25355	89.29

Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (ms.m.)
2	3	80	36.75	15	16	12620	51.61	28	28	26525	94.39
3	4	600	37.00	16	17	14200	54.92	29		27480	100.48
4	5	1570	37.20	17	18	15020	56.74	30	29	27730	102.78
5	6	2630	37.34	18	19	16030	59.88	31	30	28800	106.34
6	7	3760	39.13	19	20	16890	62.68	32	31	29760	109.72
7	8	4580	40.32	20	21	18090	64.53	33	32	31120	117.62
8	9	5400	41.55	21	22	19270	68.22	34	33	32170	123.41
9	10	6280	42.17	22	23	20430	70.62	35	34	34220	139.18
10	11	7120	42.84	23	24	21765	72.73	36	35	37220	169.19
11	12	8190	44.55	24		22515	76.70	37	36	40220	208.88
12	13	9270	45.74	25	25	22865	77.89				
13	14	10350	46.85	26	26	23795	82.11				

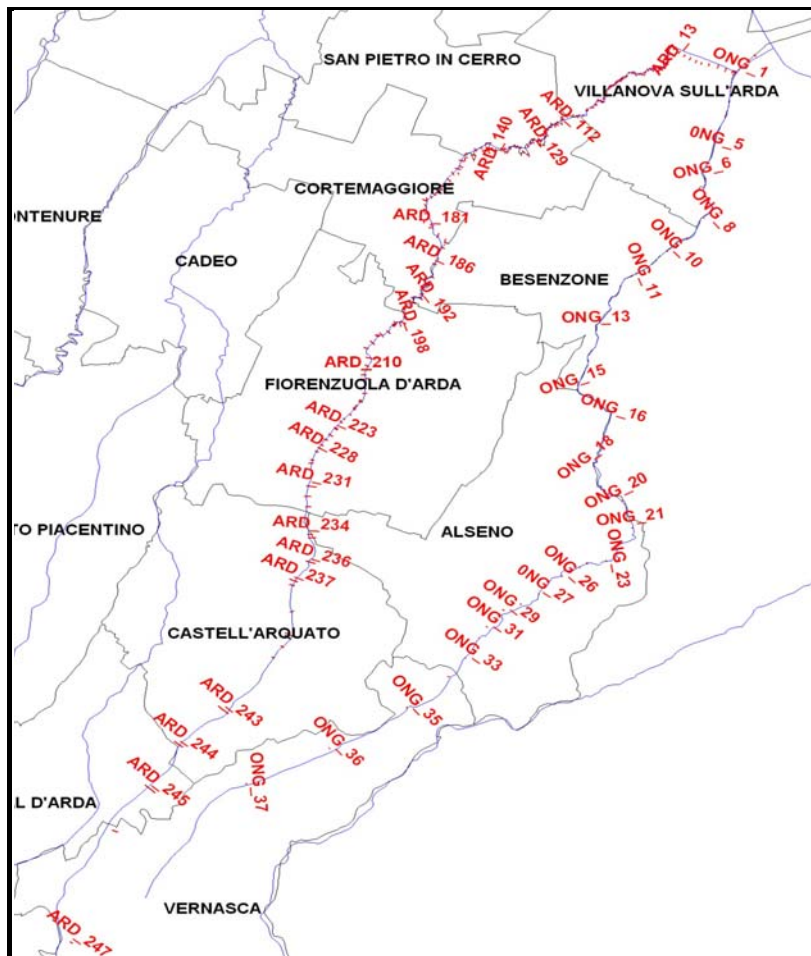


Fig. 8.15: sezioni topografiche, lungo l'asta dei torrenti Arda e Ongina, in cui sono calcolate le altezze idriche relative alla portata con tempo di ritorno di 200 anni

8.8. Torrente Stirone

8.8.1. Portate di piena di riferimento

La tab. 8.15 riporta le portate idrologiche calcolate lungo l'asta del torrente Stirone per il tratto di interesse.

Tab. 8.15: portate di piena con assegnato tempo di ritorno nelle sezioni idrologiche del torrente Stirone

N.	Bacino	Corso d'acqua	Sezione	Sup. (km ²)	Q20 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)	Q200 (m ³ /s)	Q500 (m ³ /s)	Note
1	Taro	Stirone	Molino di Egola	30	150	195	215	240	
2	Taro	Stirone	Confl. Rigollo (incl. Rigollo)	53	230	295	325	360	
3	Taro	Stirone	La Villa	83	315	405	445	495	
				83	--	--	514	--	PTCP - PARMA
4	Taro	Stirone	Roncadello/ Confl. Ghiara (escl. Ghiara)	112	335	435	475	535	
4	Taro	Stirone	Roncadello/ Confl. Ghiara (escl. Ghiara)	112	330	530	610	720	PAI

Le portate definite in sede di PTCP-2000 risultano inferiori a quelle stimate nel PAI, nell'unica sezione in cui è possibile il confronto, posta in corrispondenza della chiusura del bacino idrografico appartenente alla Provincia di Piacenza. Le discordanze aumentano con i tempi di ritorno più elevati.

Si ritiene che i valori stimati nel PTCP-2000 rispondano meglio, derivando da un'analisi effettuata con il metodo razionale e in funzione della distribuzione delle precipitazioni intense.

La fig. 8.16 riporta la localizzazione cartografica delle sezioni in cui sono stati stimati i valori delle portate di piena e la fig. 8.17 i valori delle portate per i diversi tempi di ritorno in funzione della superficie del bacino idrografico sotteso.

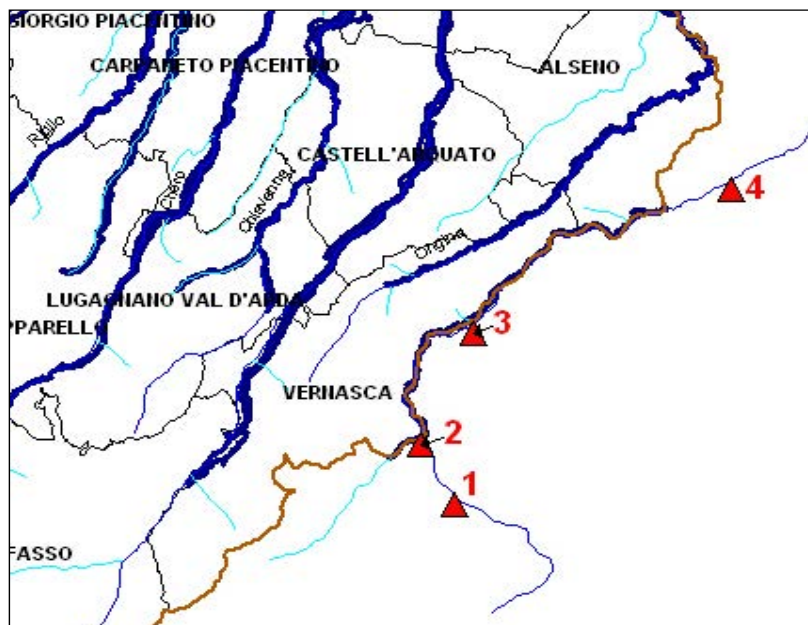


Fig. 8.16: sezioni idrologiche di stima delle portate di piena lungo l'asta del torrente Stirone

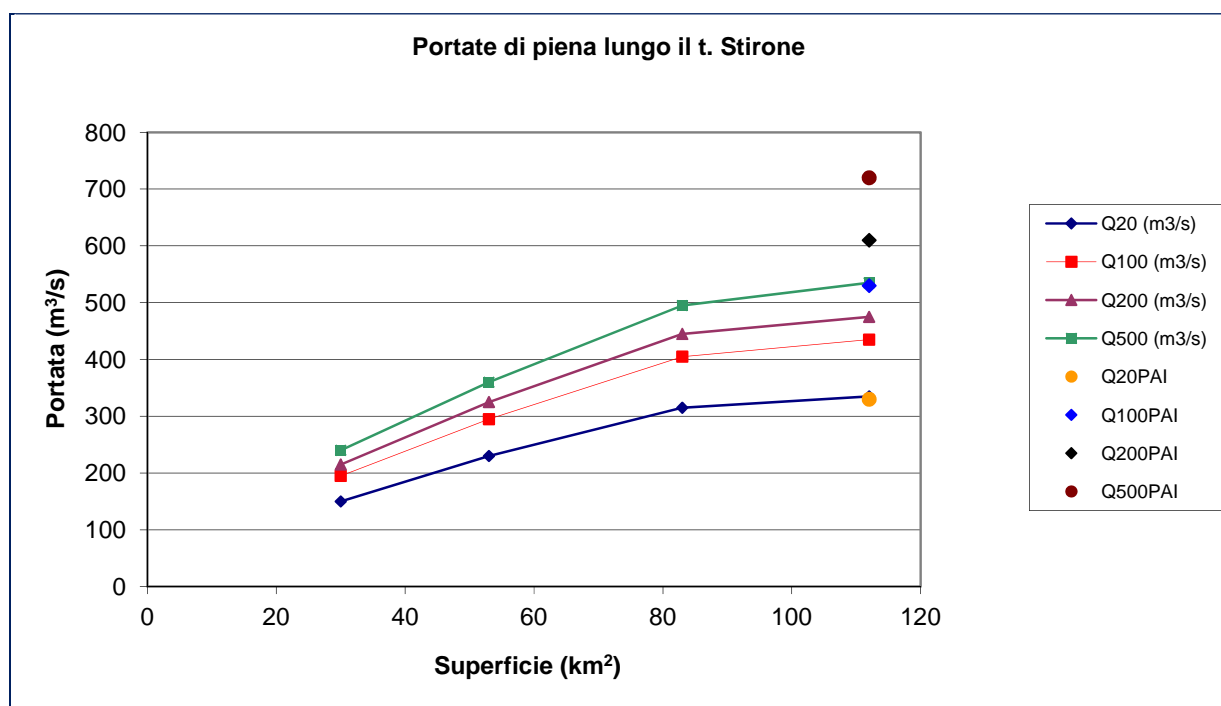


Fig. 8.17: andamento delle portate di piena lungo l'asta del torrente Stirone

8.8.2. Profilo di piena di riferimento

Il profilo di riferimento per la piena con tempo di ritorno di 200 anni è riportato di seguito per l'asta dello Stirone nel tratto di interesse

Le informazioni contenute nella tabella sono riportate anche sul sistema GIS, come dati correlati alle fasce fluviali: essi sono rappresentati dalla posizione planimetrica della sezione di calcolo a cui sono correlati il numero progressivo della sezione, la progressiva lungo l'asse del corso d'acqua a cui è ubicata la sezione (con inizio nel punto di confluenza), l'altezza idrometrica nella sezione corrispondente alla portata con tempo di ritorno di 200 anni. Il codice della sezione, riportato in tabella, è un indicatore che permette di ricostruire l'origine della sezione stessa e del relativo punto di calcolo.

Tab. 8.16: profilo di piena per la portata con tempo di ritorno pari a 200 anni lungo l'asta del torrente Stirone

Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (m s.m.)	Sez.	Cod.	Progr. (km)	h200 (ms.m.)
1	75	6098	114.56	7	80	8346	132.42	13	86	13688	176.42
2	76	6862	122.16	8	81	8908	136.68	14	87	16338	204.93
3	77	7452	126.61	9	82	8988	136.97	15	88	18188	227.51
4	77.4	7618	127.29	10	83	9548	140.54	16	89	19988	252.11
5	78	7668	127.79	11	84	10048	143.95				
6	79	8165	130.73	12	85	12048	156.21				

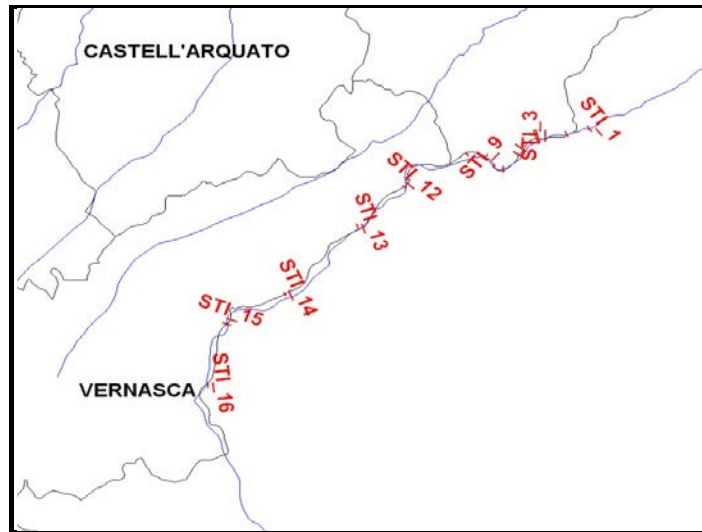


Fig. 8.18: sezioni topografiche, lungo l'asta del torrente Stirone, in cui sono calcolate le altezze idriche relative alla portata con tempo di ritorno di 200 anni

8.9. Fiume Po

8.9.1. Portate di piena di riferimento

La tab. 8.17 riporta le portate di piena idrologiche lungo l'asta del fiume Po nel tratto all'interno della Provincia di Piacenza, definite dal PAI nella Direttiva 2 "Piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica". Le portate sono definite nelle stazioni idrometrografiche che hanno storicamente funzionato lungo l'asta fluviale e derivano dall'analisi statistica delle serie storiche relative alle misure delle portate massime al colmo annue.

Tab. 8.17: portate di piena con assegnato tempo di ritorno nelle sezioni idrologiche del fiume Po significative per il tratto in Provincia di Piacenza (estratto da tab. 3 della Direttiva 2 - PAI)

N.	Bacino	Corso d'acqua	Sezione	Sup. (km ²)	Q20 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)	Q200 (m ³ /s)	Q500 (m ³ /s)	Note
1	Asta Po	Po	Becca	36.770	9.290	12.190	13.600	15.050	
2	Asta Po	Po	Piacenza	42.030	8.970	11.550	13.000	14.100	
3	Asta Po	Po	Cremona	50.726	10.090	13.000	14.300	15.870	

La fig. 8.19 riporta la localizzazione cartografica delle tre sezioni idrometriche in cui sono stati stimati i valori delle portate di piena.

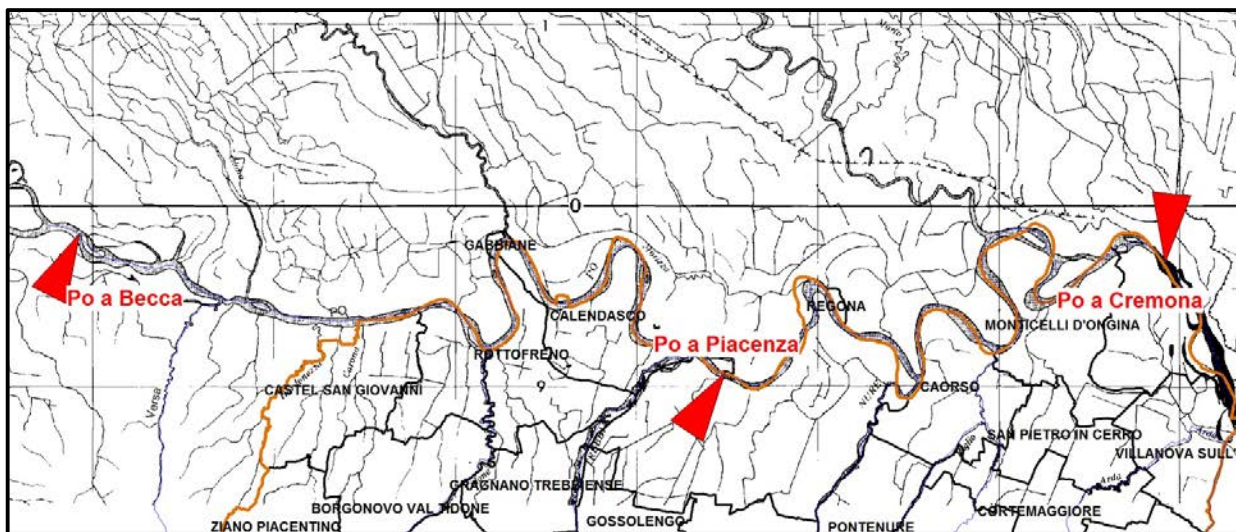


Fig. 8.19: sezioni idrologiche di stima delle portate di piena lungo l'asta del fiume Po

8.9.2. Profilo di piena di riferimento

Il profilo di riferimento per l'asta del Po nel tratto di interesse è riportato in tab. 8.17 e deriva dalla Direttiva 2 del PAI prima citata.

Tab. 8.17: profilo di piena per la portata di riferimento lungo l'asta del fiume Po (estratto da tab. 33 della Direttiva 2 PAI)

Sez.	Progr. (km)	Rif. sez. Brioschi	Rif. sez. SIMPO '82	Quota idrometrica (m s.m.)	SIMPO '82 Quota idrometrica (m s.m.)
082	264.855	6-TICINO	234	63.78	63.51
081	269.665	7	231	63.24	63.12
080	276.570	8-PORT'ALBERA	227	62.07	61.98
079	281.895	9	224	61.11	60.87
078	284.500	PONTE S.S. 412		61.00	60.44
077	289.300	10	220	59.87	59.65
076	294.780	11	217	58.36	58.52
075	296.810	12	216	57.93	58.11
074	300.760	13	213	57.55	57.36
073	302.705	14	211	57.33	56.86
072	305.980	15	209	56.65	56.31
071	310.290	16	206	56.05	55.55
070	314.475	17	203	54.47	54.59

Sez.	Progr. (km)	Rif. sez. Brioschi	Rif. sez. SIMPO '82	Quota idrometrica (m s.m.)	SIMPO '82 Quota idrometrica (m s.m.)
069	317.386	17BIS		53.71	53.93
068	320.945	18	199	52.97	53.13
067	322.250	20-PIACENZA	198	52.59	52.06
066	326.000	Ponte A1	196	51.65	50.89
065	326.552	20BIS		51.61	50.82
064	329.205	21	194	50.88	50.47
063	331.730	21BIS	192	50.61	49.96
062	334.945	22	191	50.10	49.45
061	345.460	23	185	46.81	46.79
060	349.570	23/A00-S.NAZZARO		45.31	44.90
059	351.481	24	182	44.80	44.02
058	361.650	25	176	42.36	41.39
057	367.640	26-CREMONA	172	40.93	40.61
056	371.900	PONTE A21	169	39.88	39.76
055	375.360	27	166	38.84	38.64
054	381.555	28	162	37.43	37.49
053	387.985	29	156	36.35	35.76
052	390.500	ISOLA PESCAROLI		35.66	35.31
051	391.095	30	154	35.50	35.20

Il modello geometrico dell'alveo, alla base della valutazione del profilo involuppo di piena, si estende dalla confluenza del fiume Tanaro (km 224+395) sino a Pontelagoscuro (km 548+350) ed è stato implementato dall'Autorità di Bacino del fiume Po nell'ambito dell'attività di "Aggiornamento dell'assetto idraulico di progetto del fiume Po dalla confluenza del Tanaro a Pontelagoscuro mediante analisi modellistica numerica in moto vario".

Attualmente, la descrizione più aggiornata della geometria dell'alveo di piena è costituita dalle sezioni topografiche di rilievo del 1999 (Magistrato per il Po), aggiornate nel tratto di interesse con quelle del rilievo 2005 effettuato da AIPO, e dal rilievo laserscanner dell'intero alveo di piena – comprensivo della parte batimetrica – dell'anno 2004.

Il profilo di riferimento deriva dall'applicazione di un modello numerico di simulazione operante in condizioni di moto vario, in modalità quasi-bidimensionale (che tiene conto quindi dei fenomeni di invaso delle golene aperte e chiuse).

Per la simulazione del profilo involuppo di piena per un tempo di ritorno di 200 anni, si è tenuto conto della complessità delle modalità di deflusso, in cui la vastità delle golene aperte e chiuse collegate all'alveo attivo determina un comportamento dinamico dell'onda non rappresentabile con le condizioni di stazionarietà.

Lo scenario idrologico assunto è stato denominato "94+51": esso è stato infatti costruito sulla base dell'osservazione del comportamento idrologico del bacino nel corso delle due piene più gravose degli ultimi 50 anni; la piena del 1994 è stata più

intensa e gravosa di quella del 1951 sul bacino piemontese, ma non ha ricevuto contributi sostanziali dagli affluenti appenninici e dagli emissari dei grandi laghi alpini nel corso della sua traslazione verso valle, come avvenuto nel 1951.

Lo scenario "94+51" rappresenta l'eventualità che il comportamento complessivo del bacino possa essere ugualmente gravoso sia per la porzione piemontese che per la parte emiliana e lombarda. La verifica che alle sezioni strumentate il valore del colmo di piena sia risultato confrontabile con quello definito per i 200 anni di tempo di ritorno caratterizza l'evento di riferimento anche sotto il profilo della ricorrenza statistica.

La piena di progetto, costituita da un'onda la cui traslazione è considerata in condizioni di moto non stazionario, è stata pertanto assunta con le seguenti caratteristiche:

- alla confluenza del Tanaro è assegnata la forma d'onda ricostruita per l'evento del 1994 (il massimo storico per quel tratto), assumendo come valore di picco quello ottenuto dalle valutazioni idrologiche relative all'evento con 200 anni di tempo di ritorno;
- a valle, sono assegnati ai maggiori affluenti valori della portata di piena simili a quelli che hanno caratterizzato l'evento di piena del 1951, utilizzando cautelativamente idrogrammi a deflusso costante per tutta la durata della piena, in modo da riprodurre alle diverse sezioni di verifica i valori di portata al colmo per 200 anni di tempo di ritorno calcolati con l'analisi di regressione statistica.

La fig. 8.20 riporta la localizzazione planimetrica delle sezioni di calcolo del profilo involuppo della piena di progetto, con riferimento alla numerazione topografica delle sezioni (Rif. sez. Brioschi).

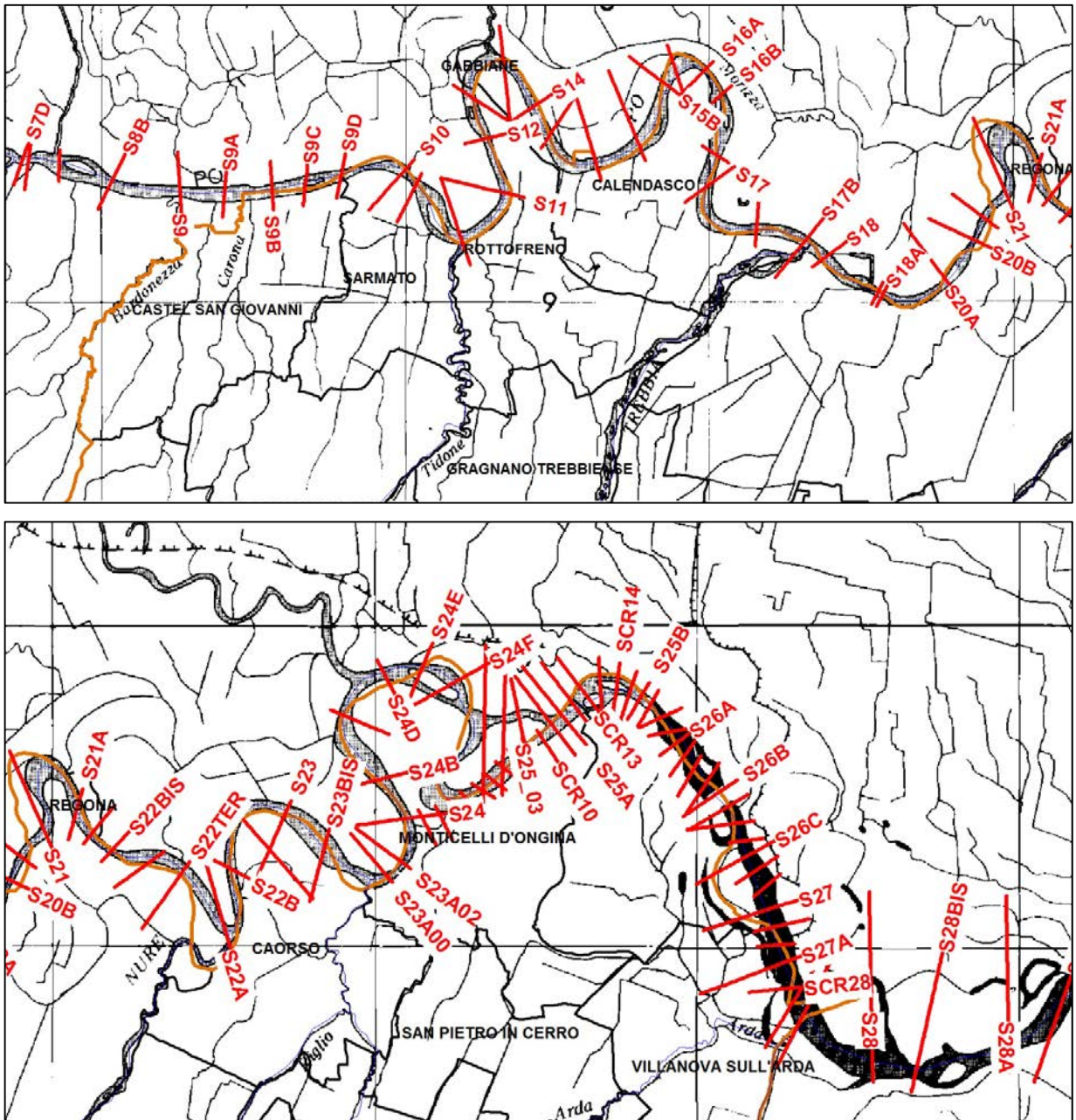


Fig. 8.20: sezioni topografiche, lungo l'asta del fiume Po, in cui sono calcolate le altezze idriche relative alla portata di piena di riferimento ("94+51" - tempo di ritorno di 200 anni)

La numerazione delle sezioni di calcolo riportata nella prima colonna della tab. 8.17 è ripresa e rappresentata graficamente nella planimetria alla scala 1:250.000 che costituisce l'Allegato 5 "Portate e inviluppo del profilo idrico di piena di progetto per i corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali" alla Direttiva 2 sulla

"Piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica" del PAI dell'Autorità di bacino del fiume Po.

8.9.3. Valutazione del rischio residuale per la fascia C del fiume Po

La fascia C del fiume Po nella Provincia di Piacenza delimita un'area di notevole dimensione che riveste un particolare interesse territoriale.

La delimitazione della fascia C per l'asta arginata del Po, fatta nel PAI, costituisce una prima perimetrazione delle aree a rischio residuale; rappresenta infatti l'involuppo della massima estensione delle aree potenzialmente inondabili, nel caso di fenomeni di rotta che interessino il sistema arginale nel suo complesso, compresi i tratti degli affluenti rigurgitati.

Un elemento specifico, che concorre a determinare il rischio residuale nel caso del Po – oltre alla possibilità di insufficienza in quota degli argini – è costituito dalle indeterminazioni conoscitive, di natura prevalentemente geomorfologica e geotecnica, circa l'affidabilità strutturale degli argini, strutture in terra costruite nel corso dei secoli, su cui si sono sovrapposti interventi di adeguamento e consolidamento realizzati con tecniche e criteri molto diversi.

Il tema della valutazione del rischio residuale assume pertanto un'importanza considerevole. Nel seguito si riportano quindi alcuni criteri metodologici specifici per il caso.

a) Definizioni

- a.1) *pericolosità residuale di inondazione*: la probabilità che si verifichino eventi di entità superiore alla piena di progetto assunta per il dimensionamento del sistema arginale, sia in ordine alla dimensione dell'evento sia per caratteristiche non prese in considerazione nell'analisi dello stesso;
- a.2) *pericolosità residuale di inondazione per rotta arginale*: la probabilità che sia superata la capacità di ritenuta del rilevato arginale in conseguenza sia di una piena che determini livelli idrometrici superiori alla quota di sommità sia di un cedimento strutturale del rilevato (per sifonamento o per sfiancamento);
- a.3) *rischio residuale di inondazione*: il prodotto della pericolosità residuale per il danno sociale ed economico potenziale, rappresentato dal valore dei beni esposti per la relativa vulnerabilità.

La valutazione delle condizioni di pericolosità e di rischio residuale per una determinata area, difesa da un tratto di argine, presuppone la caratterizzazione quantitativa delle condizioni idrodinamiche che si determinano in corrispondenza

dell'area stessa a seguito di assegnati scenari di rotta o di tracimazione del rilevato arginale. Le condizioni idrodinamiche sono rappresentate da:

- tempi di propagazione dell'onda di piena, a partire dal punto di rotta, all'interno dell'area alluvionata,
- altezze idrometriche massime di allagamento in corrispondenza dell'area e tempi di permanenza dell'inondazione,
- velocità di corrente massime all'interno dell'area.

La procedura di valutazione richiede un processo di analisi costituito dai seguenti punti principali:

- delimitazione dell'area indagine, tramite una ricognizione preliminare sulle caratteristiche morfologiche e infrastrutturali della porzione di territorio soggiacente alle quote del tratto di argine di interesse;
- raccolta ed analisi della documentazione relativa alle rotte storiche, con finalità di classificazione della tipologia delle rotte che si sono manifestate e della relativa dinamica; nei limiti del possibile i fenomeni storici devono essere contestualizzati in rapporto alle caratteristiche idrologico-idrauliche della piena e a quelle delle opere arginali di difesa esistenti all'epoca della rotta;
- definizione delle onde di piena di riferimento, da utilizzare per la rappresentazione dei fenomeni di tracimazione o di rotta; ciascuna onda di piena deve essere rappresentata dall'idrogramma in portata nella sezione di ingresso al tronco di corso d'acqua in studio e dalle corrispondenti condizioni di valle; in via orientativa appare necessario definire almeno due onde di piena significativamente diverse:
 - la prima compatibile (in termini di livelli idrometrici) con un fenomeno di tracimazione dell'argine, che escluda quindi il cedimento completo del rilevato per effetti erosivi (tenendo conto di opere di pronto intervento sull'argine stesso atte a contenere i fenomeni erosivi);
 - la seconda corrispondente ad un evento catastrofico di effettiva rotta arginale;
- individuazione dei punti di più probabile tracimazione e/o rotta arginale; tale localizzazione deve in linea di massima assumere le posizioni più sfavorevoli in rapporto alla localizzazione del sito oggetto di studio; nel caso di rotta arginale può essere necessario, sulla base dei dati storici, assumere un'ampiezza probabile della rotta;

- caratterizzazione dell'area soggetta ad inondazione, in funzione degli elementi topografici e morfologici che condizionano il deflusso delle acque nelle aree inondate:
- caratterizzazione morfologica del piano campagna, con densità opportuna per la descrizione delle variazioni altimetriche, le quote e il tracciato degli elementi lineari sopraelevati rispetto al piano campagna (tipicamente argini, rilevati stradali), le caratteristiche degli elementi che interrompono la continuità della funzione di ritenuta dei rilevati (ponti, scatolari, fornici ..);
- rappresentazione, mediante modellazione numerica bi-dimensionale, del fenomeno di inondazione per tracimazione e per rotta arginale con valutazione (in funzione delle due condizioni di piena sopra richiamate), in riferimento al sito di indagine:
 - del tempo di propagazione dell'onda di inondazione,
 - dei livelli idrici massimi che si vengono ad instaurare in corrispondenza del sito,
 - delle velocità di deflusso massime in corrispondenza del sito,
 - del tempo presumibile di permanenza dell'allagamento in corrispondenza del sito;
- zonizzazione dei livelli di pericolosità;
- zonizzazione dei livelli di rischio.

9. Definizioni di idraulica fluviale per la valutazione della pericolosità e del rischio idraulico

Senza pretesa di esaustività e solo a titolo di breve ricognizione, sono forniti gli elementi di base per l'applicazione dei concetti dell'idraulica fluviale alla valutazione del rischio idraulico per le aree interessate da fenomeni connessi all'esondazione dei corsi d'acqua.

In linea generale, le valutazioni da svolgere prendono in considerazione solamente un tratto limitato del corso d'acqua; tuttavia, pur operando a livello locale, è importante avere una sufficiente conoscenza delle condizioni di assetto evolutivo del corso d'acqua a scala più ampia; le valutazioni infine richiedono l'analisi dei fattori che governano il comportamento idraulico, la morfologia dell'alveo e i fenomeni di instabilità.

9.1 Portate di piena

Una piena in una sezione di un corso d'acqua viene normalmente rappresentata attraverso il valore di picco della portata (Q , portata al colmo) e attraverso l'idrogramma di piena, che esprime l'andamento del tempo della portata e quindi il volume della piena.

Il valore della portata al colmo è funzione della frequenza di accadimento attesa, espressa in termini di tempo di ritorno (TR); la relazione frequenza-portata è normalmente rappresentata graficamente su un diagramma bi-logaritmico. La fig. 9.1 riporta un esempio per una sezione di un corso d'acqua dotata di una serie storica e in cui quindi la curva $Q-TR$ è ricavata attraverso tecniche di regolarizzazione statistica.

Le valutazioni idrauliche richiedono di conoscere il valore delle portate di piena relative al tronco di corso d'acqua interessato, in termini di valore al colmo della portata e, in alcuni casi, dell'idrogramma di piena.

Poiché l'idrologia non è una scienza esatta, metodi idrologici diversi possono condurre a risultati diversi nella stima dei valori della portata; è perciò importante selezionare il metodo più appropriato per le specifiche situazioni e considerare, quando presenti, i valori delle portate e degli idrogrammi di piena che siano validati da parte degli enti competenti.

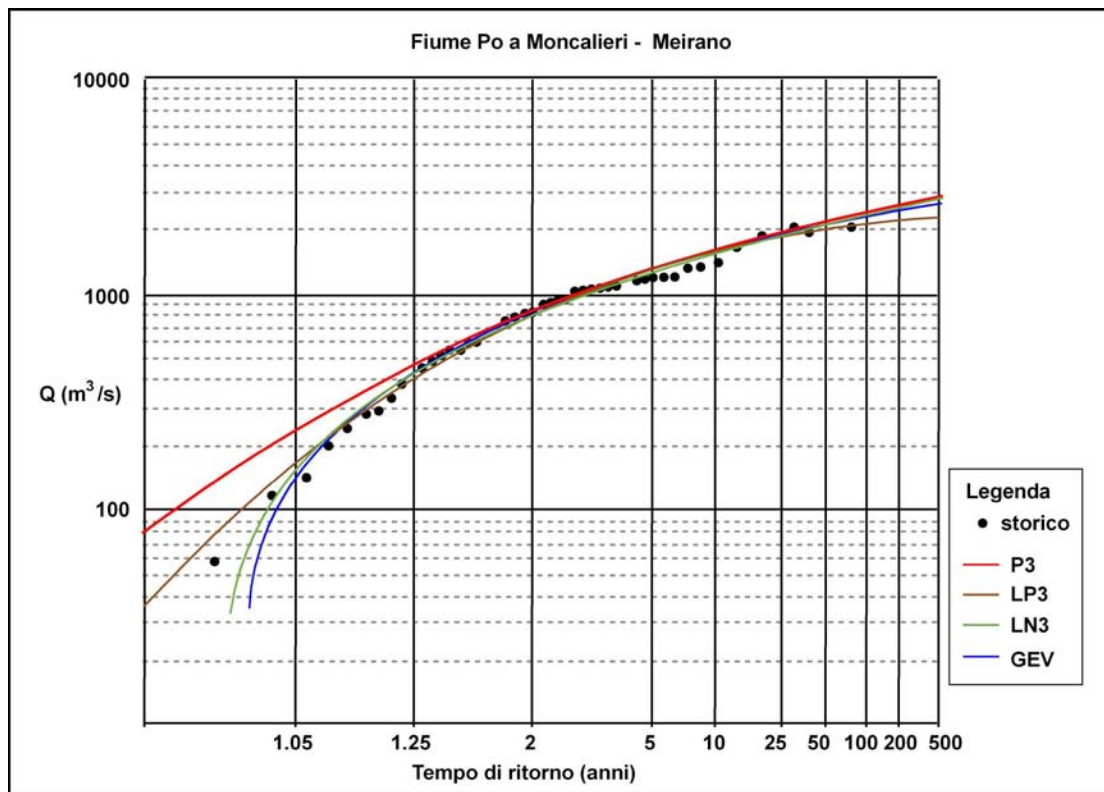


Fig. 9.1: distribuzioni probabilistiche della portata massima al colmo in funzione del tempo di ritorno per il fiume Po nella sezione di misura di Moncalieri – Meirano (GEV = General Extreme Value; LN3 = Lognormale a 3 parametri; LP3 = Log-Pearson Type; P3 = Pearson Type)

Tempo di ritorno della piena di progetto

La portata di piena di progetto è quella che si assume come riferimento per l'assetto idraulico del corso d'acqua, per il dimensionamento di un'opera idraulica, per la verifica di compatibilità di un'opera interferente; è caratterizzata da una frequenza probabile di superamento, espressa come tempo di ritorno. Il valore di quest'ultimo è fissato dalla normativa del PAI (Direttiva piena di progetto) per i corsi d'acqua principali del bacino idrografico del Po, per cui sono state delimitate le fasce fluviali. A seconda dei casi, la piena di progetto può essere definita unicamente dai valori di colmo (portata e/o livelli idrometrici) oppure da un idrogramma (in portata e/o in livelli).

Le fasce fluviali del PAI sono riferite, per la maggioranza dei corsi d'acqua del bacino, a una piena con tempo di 200 anni e per la restante parte a 100 anni. In conseguenza, se un corso d'acqua ha raggiunto le condizioni di assetto previste dal PAI, la piena di progetto è contenuta all'interno dell'area delimitata dalla fascia B del

PAI (ovvero la fascia a cui è associato il tempo di ritorno di 200 anni). Il medesimo criterio relativo ai tempi di ritorno è stato assunto anche nel PTCP.

Concomitanza delle piene

Nei casi in cui un tratto di corso d'acqua sia in prossimità di una confluenza, il deflusso in piena può essere influenzato dagli stati idrometrici di entrambi i corsi d'acqua; è quindi necessario considerare la possibile concomitanza di eventi gravosi.

Se gli eventi di piena sui due corsi d'acqua possano essere considerati indipendenti, la probabilità della manifestazione simultanea di due eventi è il prodotto delle singole probabilità di accadimento; in altre parole la probabilità che una piena con 5 anni di tempo di ritorno sull'affluente si manifesti contemporaneamente a una piena con pari tempo di ritorno sul corso d'acqua principale è pari a 25 anni.

Nei casi normali, e in particolare quando si ha a che fare con bacini idrografici adiacenti, gli eventi di piena non sono mai del tutto indipendenti; per altro, raramente si hanno a disposizione serie storiche su entrambi i corsi d'acqua che permettano un'analisi statistica approfondita della concomitanza.

La tabella di seguito riportata (da *"Hydraulic Design Manual" – Texas Department of Transportation*) suggerisce un criterio pratico per adottare delle ragionevoli, e cautelative per la sicurezza, combinazioni di frequenze tra corso d'acqua principale e affluente, rispetto alle quali è opportuno che siano effettuate le verifiche idrauliche.

Supponendo infatti di voler fare riferimento a un tempo di ritorno globale di 100 anni in corrispondenza della confluenza di 2 corsi d'acqua, la tabella definisce gli scenari idrologici che devono essere considerati per tenere conto in termini statistici della concomitanza degli eventi di piena che possono interessare le due aste.

Portata di progetto T = 100 anni		
Superficie 1/Superficie 2	Tempo di ritorno (anni)	
	1. Corso d'acqua principale	2. Affluente
10.000/1	100	2
	2	100
1.000/1	100	10
	10	100
100/1	100	25
	25	100
10/1	100	50
	50	100
1/1	100	100
	100	100

Metodi idrologici per la determinazione delle portate di piena

I metodi idrologici per la stima della portata di piena e/o dell'idrogramma di piena sono molto numerosi. Nel seguito ci si limita a citarne alcuni di quelli più comunemente impiegati:

- il metodo razionale,
- i modelli del tipo afflussi-deflussi,
- l'analisi statistica delle serie storiche di portata,
- i metodi di regionalizzazione statistica.

Nei casi in cui la sezione di interesse è sprovvista di stazioni di misura idrologicamente rappresentative, è opportuno impiegare più di uno dei metodi indicati, comparare i risultati e scegliere i valori di portata che appaiono riflettere meglio la situazione locale del tratto di corso d'acqua indagato. Generalmente mediare i risultati di metodi diversi non è consigliabile per un miglioramento della stima.

Metodo razionale. Il metodo fornisce una stima della portata al colmo per piccoli bacini in cui siano trascurabili gli effetti di invaso, dipendenti da fattori naturali o artificiali. Il metodo è fondato sulle seguenti assunzioni: i) la precipitazione è uniformemente distribuita sul bacino, ii) la portata stimata ha lo stesso tempo di ritorno TR di quello dell'intensità di pioggia, iii) il tempo di formazione del colmo di piena è pari a quello della fase di riduzione, iv) la pioggia ha una durata pari a quella del tempo di corrivazione. Le assunzioni indicate diventano meno valide al crescere della dimensione del bacino idrografico.

Modelli afflussi-deflussi. Il metodo fa riferimento a una serie diverse di procedure numeriche messe a punto per la trasformazione in portate degli afflussi meteorici. A rigore anche il metodo razionale appartiene a questa categoria, ma l'estrema semplicità applicativa porta comunemente a considerarlo a parte. Elemento comune di tutti i metodi è l'analisi statistica dei dati pluviometrici relativi alle precipitazioni intense, che costituiscono il dato di input; anche in questo caso il tempo di ritorno della pioggia determina il tempo di ritorno della portata al colmo. Le procedure sono applicabili a bacini di dimensioni da piccole a medie e consentono di definire la portata al colmo e l'idrogramma di piena, tenendo conto dell'uso del suolo, degli invasi (sia distribuiti che concentrati), delle aree urbanizzate e degli affluenti. Va ricordato in proposito il metodo SCS, che alcune delle procedure utilizzano, messo a punto dal U.S. Soil Conservation Service sulla base del parametro CN (runoff curve number) per stimare la quota di afflusso meteorico che si trasforma in deflusso.

Analisi statistica delle serie storiche di portata. L'analisi statistica delle serie storiche permette di stimare il valore della portata al colmo in funzione del tempo di ritorno e, se sono disponibili gli idrogrammi di piena per un numero sufficiente di eventi, di costruire idrogrammi sintetici di piena con significato statistico, in cui cioè anche il volume della piena di assegnato valore di colmo è funzione del tempo di ritorno. Il metodo è particolarmente utile nel caso in cui la sezione di interesse coincida o sia prossima a quella di misura; ovviamente l'attendibilità dei risultati cresce con l'estensione della serie storica dei massimi valori istantanei annui disponibili. L'applicazione del

metodo richiede che la serie storica dei dati risponda alle seguenti caratteristiche: i) abbia estensione temporale statisticamente sufficiente (normalmente, almeno 20 anni di osservazioni per poter stimare una piena con tempo di ritorno di 100 anni); ii) sia omogenea, cioè non si siano verificate modifiche significative del bacino idrografico o dell'alveo nel periodo di osservazione; iii) non vi siano opere regolabili di laminazione delle piene (serbatoi o casse di laminazione).

Regionalizzazione statistica. Si tratta di modelli usati per stimare i valori delle portate di piena in sezioni non strumentate, che sottendono bacini idrografici di dimensioni medio-grandi. Il metodo consiste nell'utilizzare l'intera informazione idrometrica disponibile all'interno di una regione idrologica omogenea (fornita da tutte le stazioni di misure significative presenti) e nell'impiegare leggi di regressione statistica per mettere in relazione il valore della portata di piena di un dato tempo di ritorno con le caratteristiche fisiografiche, idrologiche e meteorologiche del bacino idrografico. La costruzione di un modello di regionalizzazione richiede uno studio idrologico su vasta scala, che non è normalmente compatibile con le esigenze, di progettazione o di verifica idraulica, di un singolo intervento, soprattutto se di dimensioni modeste; è possibile invece fare riferimento al metodo VAPI sviluppata a livello nazionale dal Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI), che prevede l'analisi statistica a base regionale dei massimi annuali delle piogge giornaliere e di breve durata oltre che delle piene osservate dal Servizio Idrografico Italiano.

Il campo di validità dei modelli di regionalizzazione è normalmente definito in funzione della dimensione dei bacini idrografici per i quali sono disponibili le serie storiche di misura utilizzate.

9.2. *Idraulica fluviale*

Si richiamano nel seguito i concetti, le definizioni e le equazioni di base che sono utilizzate nelle analisi idrauliche sui corsi d'acqua per la verifica del comportamento in piena.

Equazione di continuità, velocità, portata

L'equazione di continuità rappresenta il principio di conservazione della massa della meccanica dei fluidi; nel caso particolare di moto stazionario di un fluido non comprimibile, assume la forma:

$$Q = A v \quad (1)$$

dove:

Q = portata (m^3/s),

A = area bagnata della sezione trasversale dell'alveo (m^2),

v = velocità media nella direzione perpendicolare all'area (m/s).

L'equazione indica che la velocità media (v) nell'alveo è pari al rapporto tra la portata e la sezione trasversale; v costituisce in effetti un indicatore generale e non riflette la reale variazione orizzontale e verticale della velocità all'interno della sezione; la velocità massima infatti si localizza nella sezione in corrispondenza della massima profondità di corrente, mentre al contorno è prossima allo zero. Le tecniche di simulazione che si fondano su uno schema di moto mono-dimensionale ignorano la distribuzione verticale della velocità e tengono conto di quella orizzontale, suddividendo la sezione trasversale e calcolando la velocità media per ogni sotto-sezione.

Tipi di moto

Il moto delle correnti a superficie libera è normalmente classificato come uniforme, permanente (o stazionario), e vario; le correnti sono inoltre distinte in sub-critiche (correnti lente), critiche e super-critiche (correnti veloci).

La condizione di moto più frequente per i corsi d'acqua della Provincia di Piacenza (con esclusione dei torrenti) è rappresentata dal moto vario in condizioni sub-critiche; a causa della complessità e delle difficoltà correlate all'analisi di un fenomeno in condizioni di moto vario, si adottano molto spesso semplificazioni che consentono schemi di calcolo più agevoli; la scelta dipende dai fenomeni da analizzare, oltre che dall'importanza dell'opera e dal livello di approfondimento delle valutazioni. Al tipo di approccio selezionato sono commisurati il livello di dettaglio degli elementi conoscitivi necessari, i tempi e i costi delle analisi.

Nei casi più semplici, lo schema di calcolo adottato è quello del moto uniforme; deve però essere considerato di approssimazione preliminare, valida per un'analisi qualitativa. Il riferimento al moto permanente, ponendo in conto anche effetti localizzati, permette di affrontare, a un buon livello di approssimazione, la maggior parte dei problemi di simulazione che si pongono per la valutazione del rischio idraulico; il moto vario, in campo 1D o 2D, va utilizzato nei casi specifici per i quali siano necessari particolari approfondimenti.

Moto uniforme. Lo schema di moto uniforme implica la costanza nel tempo della portata, in un punto del corso d'acqua, e l'assenza di variazioni della velocità in valore e direzione lungo l'asse, in modo tale che la profondità di corrente rimanga costante. E' inoltre necessario che la sezione dell'alveo sia costante nello spazio e tempo (si parla, per quest'ultimo caso, di fondo rigido). Si tratta evidentemente di uno schema teorico abbastanza lontano dal comportamento di un alveo fluviale, ma che può essere impiegato, per valutazioni di prima approssimazione, in tutti i casi in cui l'alveo ha sezione e pendenza con variazioni sufficientemente piccole (vedi oltre).

Moto permanente. Viene anche definito, più propriamente, moto gradualmente variato ed è rappresentato da una situazione di costanza nel tempo della portata e di variazione graduale nello spazio delle caratteristiche delle sezioni; è lo schema di moto che può essere impiegato per la maggior parte delle analisi idrauliche relative ai ponti, che richiedono il calcolo del profilo liquido per una assegnata portata (vedi oltre).

Corrente lenta/corrente veloce. La maggior parte dei tratti di pianura dei corsi d'acqua si trova in condizioni di corrente lenta (sub-critica), che si manifesta quando la profondità di corrente è maggiore di quella critica (numero di Froude $< 1,0$); in questo caso il controllo del moto è determinato dalle condizioni di valle e quindi i calcoli del profilo idrico devono procedere da valle verso monte. Le condizioni di corrente veloce avvengono invece con una profondità di corrente inferiore a quella critica e con numero di Froude $> 1,0$. Le sezioni di controllo del moto sono in questo caso a monte.

Moto uniforme

L'equazione di Manning – Strickler è una di quelle più utilizzate per il moto uniforme:

$$v = (1/n) R^{2/3} i^{1/2} \quad (2)$$

dove:

v = velocità media

$1/n = c$ = coefficiente di scabrezza dell'alveo di Manning – Strickler

$R = A/B$ = raggio idraulico (m)

A = area della sezione trasversale dell'alveo

B = perimetro bagnato della sezione (perimetro della sezione trasversale a diretto contatto con l'acqua) (m)

i = pendenza motrice, coincidente con la pendenza del fondo alveo (m/m)

Combinando l'equazione di Manning – Strickler con quella di continuità si determina la capacità di portata in moto uniforme dell'alveo:

$$Q = (1/n) A R^{2/3} i^{1/2} \quad (3)$$

dove:

Q = portata (m^3/s)

A = area della sezione trasversale dell'alveo (m^2).

L'equazione (3) è di tipo implicito (cioè non fornisce una soluzione diretta) rispetto alla profondità di corrente, note le altre variabili; la soluzione

indiretta è rappresentata dalla costruzione della scala di deflusso, che mette in relazione profondità di corrente e portata per una data sezione, in funzione degli altri parametri: i) geometria della sezione, ii) scabrezza, iii) pendenza motrice.

In molti casi è conveniente raggruppare le caratteristiche della sezione trasversale in un unico termine K (**conveyance**):

$$K = (1/n) A R^{2/3} \quad (4)$$

e quindi l'equazione del moto uniforme diventa:

$$Q = K i^{1/2} \quad (5)$$

Il valore della conveyance è utile quando ad esempio si valutano le modalità di deflusso in piena nella parte golenale dell'alveo.

Si definisce inoltre, per pendenze inferiori al 10%, l'energia totale H, o carico totale, della corrente:

$$H = z + d + a (v^2/2g) \quad (6)$$

dove:

H = carico totale (m s.m.)

z = quota di fondo alveo (m s.m.)

d = profondità di corrente = carico statico (m)

$v^2/2g$ = carico cinetico medio (m)

g = accelerazione di gravità (9,81 m/s²)

a = coefficiente cinetico

v = velocità media (m/s).

La somma dei termini d e a ($v^2/2g$) rappresenta il carico specifico.

Il coefficiente cinetico a tiene conto della variazione della velocità, rispetto al valore medio, all'interno della sezione a causa di numerosi fattori, quali la scabrezza, le variazioni della geometria, la presenza di curve, gli ostacoli localizzati; il valore di a è assunto pari a 1,0 per le condizioni di moto in un alveo prismatico (assenza di variazioni di sezione, scabrezza e pendenza), ma può assumere valori significativamente superiori nelle condizioni di un alveo naturale.

Moto permanente

L'equazione del moto mette in relazione l'energia totale all'estremità di monte di un tratto di alveo con quella all'estremità di valle:

$$z_2 + d_2 + a_2 (v_2^2/2g) = z_1 + d_1 + a_1 (v_1^2/2g) + h_f + \text{altre perdite} \quad (7)$$

dove, oltre ai simboli già definiti per la (6):

h_f = perdite di carico distribuite (per attrito) nel tronco (m)

I parametri nell'equazione sono illustrati nella fig. 9.2.

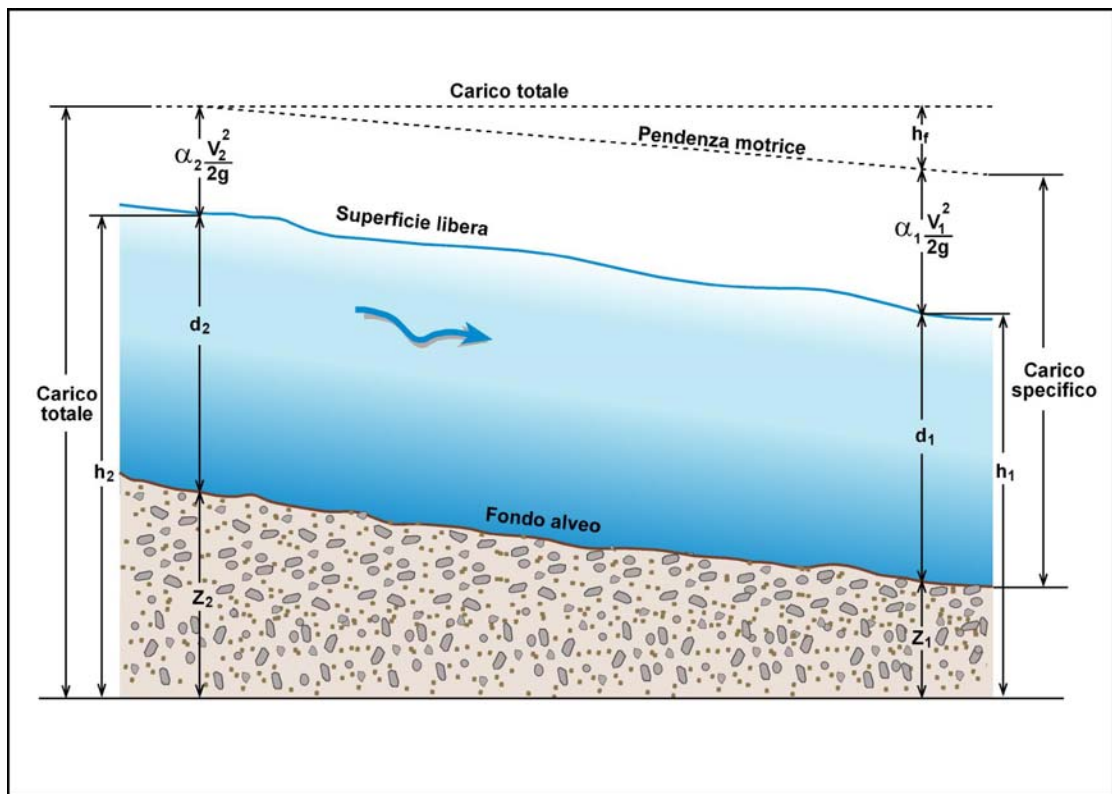


Fig. 9.2: schema di profilo longitudinale di alveo

La pendenza motrice è la linea che collega i due valori del carico totale all'estremità del tronco.

Profondità critica

La profondità critica, in un'assegnata sezione, corrisponde alle condizioni di moto per le quali il carico specifico è minimo. E' quindi funzione solamente della portata e della geometria dell'alveo; per una data portata e per una sezione trasversale di forma semplice esiste solamente un valore della profondità critica; per una sezione d'alveo composta, quale quella di un corso d'acqua naturale dotato di golene, può esistere più di un valore della profondità critica.

Per una sezione rettangolare, la profondità critica d_c è calcolata tramite l'espressione:

$$d_c = (q^2/g)^{1/3} \quad (8)$$

dove:

$q = Q/b$, portata per unità di larghezza ($m^3/s/m$)

Per una sezione generica, non rettangolare, la profondità critica è data da:

$$Q^2/g = A_c^3/b_c \quad (9)$$

dove:

b_c = larghezza totale della superficie libera per le condizioni di moto critico (m)

A_c = area della sezione per le condizioni di moto critico (m^2)

Il numero di Froude rappresenta il rapporto tra le forze di inerzia e quelle gravitazionali ed è calcolato attraverso l'espressione:

$$F = v / (g d_m) \quad (10)$$

dove:

v = velocità media (m/s)

g = accelerazione di gravità ($9,81 m/s^2$)

$d_m = A / b$ = profondità media (m)

A = area della sezione trasversale (m^2)

b = larghezza della superficie libera (m).

L'espressione si applica ad ogni sezione dell'alveo; il numero di Froude è pari a 1,0 nel caso di profondità critica.

Sezioni trasversali

Una sezione trasversale deve essere scelta in modo da rappresentare le caratteristiche geometriche e di scabrezza del tratto di alveo a cui si riferisce

e deve essere estesa trasversalmente fino a contenere i livelli idrici più elevati attesi.

Per i calcoli idraulici, le sezioni trasversali devono essere perpendicolari alla direzione del flusso; in qualche caso particolare, come per esempio per ampie aree golenali dove una singola sezione rettilinea non è adeguata, possono essere rilevate sezioni spezzate che rappresentino meglio il flusso. In ogni caso le sezioni adiacenti non devono intersecarsi.

Sono necessarie ad ogni variazione di scabrezza, pendenza, forma della sezione o della gola allagabile. In linea generale, l'interasse delle sezioni trasversali, per un corso d'acqua di media complessità morfologica, è dell'ordine di 1,5 – 2,0 volte la larghezza dell'alveo di piena. Esistono notevoli eccezioni a questo criterio, tenendo conto che la densità del rilievo topografico è commisurata al livello di dettaglio delle analisi idrauliche da eseguire.

La scelta della posizione planimetrica più opportuna per la rappresentatività delle sezioni deve essere fatta con criteri idraulici e in sede di sopralluogo diretto, non limitandosi a tenere conto di aspetti puramente topografici legati alla facilità accesso e di rilevazione.

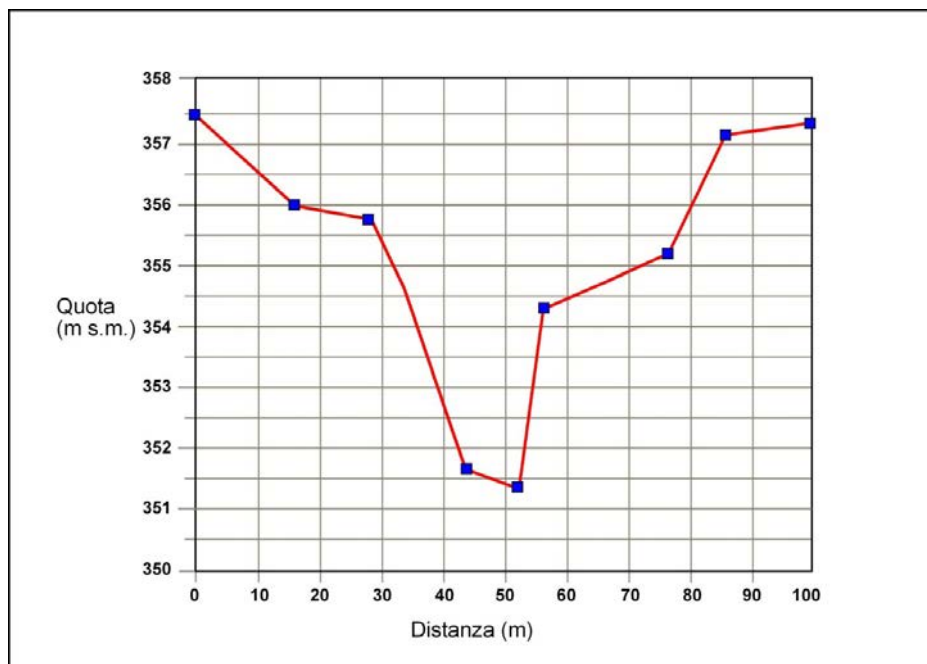


Fig. 9.3: esempio di sezione trasversale tipica di un corso d'acqua

In casi sempre più numerosi, si ha la disponibilità di piani quotati dell'intera regione fluviale, eseguiti con finalità più ampie rispetto alla semplice verifica idraulica di un tronco di corso d'acqua.

In questi casi le sezioni trasversali – necessarie nel caso si utilizzino schemi di calcolo di moto uniforme, di moto permanente e di moto vario 1D – possono essere estratte direttamente dai piani quotati, purché essi abbiano una densità di punti ed una precisione delle quote altimetriche adeguate alle esigenze di calcolo.

Un piano quotato permette inoltre la rappresentazione delle condizioni di moto attraverso modelli di tipo 2D in condizioni di moto vario; la sua disponibilità può rendere più agevole ed economicamente fattibile l'impiego di tale strumentazione di verifica, che consente un maggiore approfondimento di analisi.

Coefficiente di scabrezza

Tutte le correnti a superficie libera, dai corsi d'acqua naturali ai canali, presentano una certa resistenza al moto, il cui effetto nella rappresentazione idraulica del moto è chiamato scabrezza. Va tenuto conto che la scabrezza idraulica non è necessariamente coincidente con l'asperità fisica dell'alveo, in quanto essa rappresenta complessivamente l'influenza di più fattori.

Le diverse equazioni del moto rappresentano la scabrezza con un coefficiente; nell'equazione di Manning il coefficiente di scabrezza n può variare normalmente tra 0,200 e 0,025 $m^{-1/3} s$ per i corsi d'acqua naturali della Provincia di Piacenza; la variazione corrispondente del coefficiente c dell'equazione di Strickler è tra 5 e 40 $m^{1/3} s^{-1}$. Valori al di fuori di questo campo non sono ragionevolmente realistici.

La determinazione del valore della scabrezza rappresenta senza dubbio l'operazione più critica richiesta nella valutazione delle condizioni idrauliche del moto in piena. Valori di riferimento sono reperibili nella letteratura scientifica e in numerosi manuali e derivano da diffuse campagne di misura (es. FHWA publication TS-84-204 "Guide for Selecting Manning's Roughness Coefficients for Natural Channels and Flood Plains"). Può essere opportuno confrontare più di un testo in modo da poter apprezzare le differenze di stima a parità di condizioni.

La scelta del valore deve comunque essere effettuata dopo una accurata rilevazione in campo dell'alveo di piena, considerando la granulometria dei materiali che costituiscono l'alveo, la presenza della vegetazione nel letto, sulle sponde e nelle aree immediatamente adiacenti. Per le aree golenali, sono molto utili, ad integrazione dei sopralluoghi, le fotografie aeree a bassa quota, che consentono un'agevole zonizzazione dell'alveo di piena in funzione della copertura vegetale.

Nei casi, poco frequenti, in cui sono disponibili sul tratto di corso d'acqua di interesse misure idrometriche e di portata per alcune situazioni di deflusso rappresentative delle condizioni di moto in piena, il valore della scabrezza può essere determinato direttamente sulla base di tali misure, con indubbi vantaggi sulla precisione del calcolo.

In alcuni casi il coefficiente di scabrezza può variare drasticamente all'interno della sezione; per tenere conto di ciò si può utilizzare un valore medio pesato attraverso la seguente espressione:

$$n_m = \frac{\sum (n B)}{\sum (B)} \quad (11)$$

dove:

B = contorno bagnato delle sotto-sezioni in cui è scomposta la sezione

n = scabrezza della singola sotto sezione.

Sezioni composite

Il calcolo del profilo di moto per qualsiasi applicazione, uniforme o permanente o vario, richiede la valutazione del raggio idraulico R della sezione, che rappresenta una sorta di profondità media, per le diverse altezze d'acqua, essendo il rapporto tra l'area della sezione e il perimetro bagnato della stessa ($R = A/B$).

Se la forma della sezione è molto irregolare in rapporto alla profondità di corrente, il raggio idraulico può non rappresentare correttamente le condizioni di moto.

Questa situazione si verifica tipicamente nei casi di alvei naturali costituiti da una parte incisa e da estesi piani golenali inondabili che in piena sono sede di deflusso (Fig. 9.4).

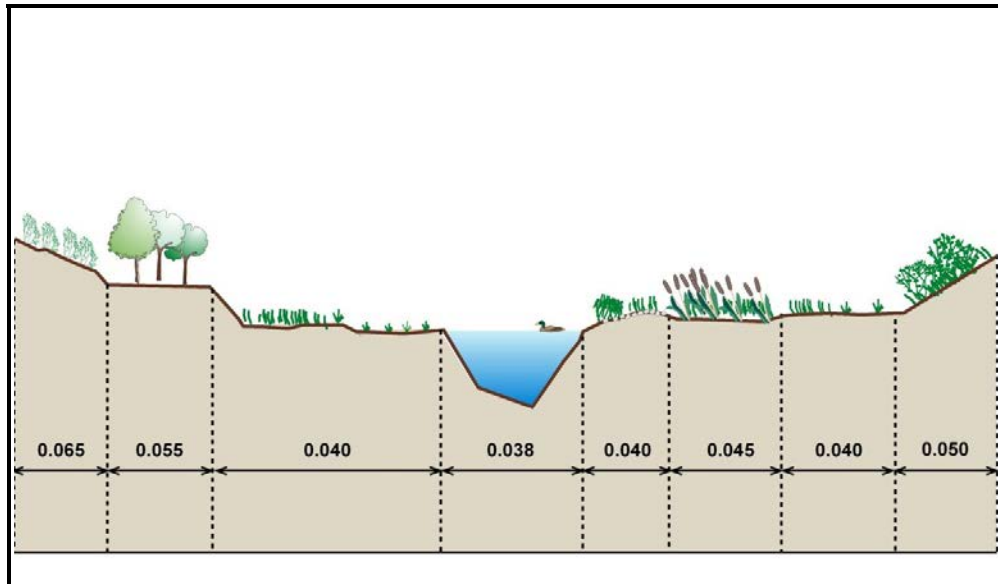


Fig. 9.4: sezione trasversale composta e variazione del coefficiente di scabrezza di Manning

Occorre quindi dividere la sezione trasversale in un numero sufficiente di sotto-sezioni, in modo che il raggio idraulico assuma valori realistici. Le sotto-sezioni possono essere individuate in corrispondenza di variazioni della geometria e della scabrezza; va notato che la distanza verticale tra due sotto-sezioni adiacenti non viene inclusa nel calcolo del contorno bagnato. In altre parole il contorno bagnato è costituito solo dal contorno effettivo della sezione complessiva.

Metodi di calcolo

Nei punti precedenti si sono definite le grandezze che intervengono nelle verifiche idrauliche e le procedure di rappresentazione e schematizzazione utilizzabili per il calcolo; lo scopo è di fornire gli elementi di base per interpretare i risultati dei calcoli idraulici.

Non appare utile in questa sede approfondire i metodi di calcolo, in quanto sono ormai largamente disponibili strumenti numerici di diversa complessità; da quelli molto semplici (ad es. moto uniforme per sezioni regolari), utilizzabili per approcci di tipo qualitativo, a modelli molto complessi (moto vario 1D o 2D a fondo fisso o a fondo mobile), il cui utilizzo può essere fatto unicamente da personale specializzato.

Il codice di calcolo da utilizzare per definire il profilo idrico in piena della corrente e le altre variabili del moto di interesse dipende dal livello di approfondimento delle analisi da condurre.

Vi sono le seguenti alternative che fanno riferimento a schematizzazioni progressivamente più complesse delle condizioni di moto:

- moto stazionario 1D (portata costante e geometria dell'alveo variabile),
- moto vario 1D o quasi 2D (portata variabile nel tempo e geometria variabile),
- moto vario 2D (portata variabile nel tempo e geometria variabile).

L'utilizzo dello schema del moto uniforme, che costituisce un'ulteriore semplificazione rispetto al moto stazionario 1D, non è consigliato, in quanto eccessivamente schematico rispetto alla situazione reale e quindi valido solamente per considerazioni di ordine qualitativo.

Lo schema di moto stazionario 1D è generalmente adatto ad affrontare tutte le più comuni situazioni di simulazione idraulica. Nei casi di particolare complessità, che richiedano la valutazione di fenomeni specifici (quali ad esempio i valori locali delle velocità di corrente), occorre ricorrere ai codici di calcolo di moto vario.

9.3. Geomorfologia fluviale

L'analisi idraulica del rischio deve tenere conto dei fenomeni di tipo geomorfologico che interessano l'alveo, siano essi naturali che derivanti da fattori antropici.

L'obiettivo principale è stimare il grado di stabilità e le tendenze evolutive in rapporto alle correlazioni esistenti tra i diversi fattori interagenti.

I corsi d'acqua sono intrinsecamente un sistema dinamico, che tende a modificare le sue caratteristiche, secondo processi che possono essere lenti o rapidi in risposta a sollecitazioni diverse. Le modificazioni possono riguardare le erosioni di sponda, il deposito dei sedimenti con formazione di isole, l'abbassamento del fondo alveo (Fig. 9.5).

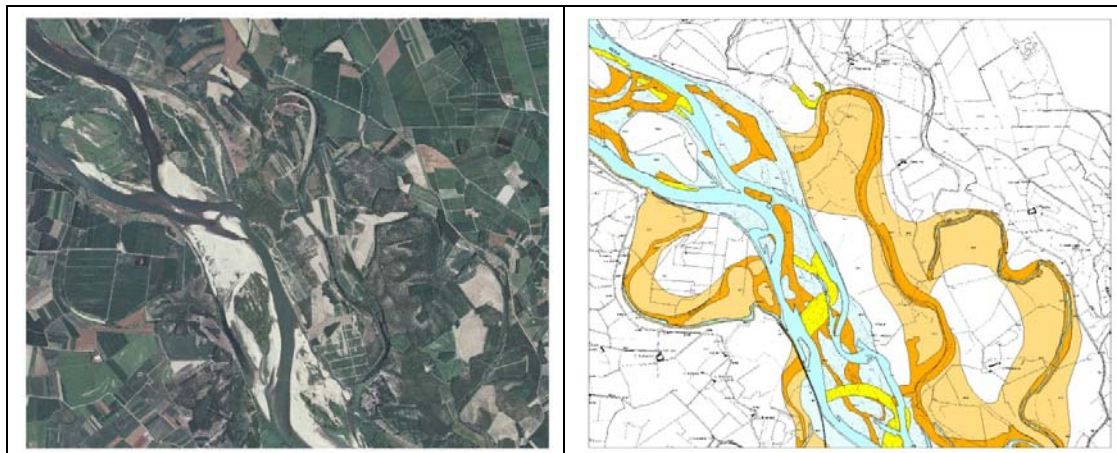


Fig. 9.5: fiume Po alla confluenza con il Sesia; stato attuale (a sinistra); modificazioni planimetriche dell'alveo inciso nel periodo 1958-1988 (a destra)

Molti corsi d'acqua naturali dimostrano un accentuato grado di instabilità naturale, mentre in altri casi i fenomeni di instabilità sono prevalentemente da ricondurre all'effetto di fattori antropici.

I fenomeni che maggiormente influenzano la valutazione del rischio idraulico sono quelli che riguardano l'instabilità planimetrica dell'alveo e quelli relativi alle variazioni delle quote del fondo alveo

Il grado di instabilità dipende dalle caratteristiche degli eventi idrologici, dal materiale costituente l'alveo e le sponde, dall'estensione della vegetazione di sponda e dall'uso del suolo nelle aree golenali.

Classificazione dell'alveo tipo

Per la classificazione dell'alveo tipo, viene fatto riferimento alle caratteristiche planimetriche, individuando le tipologie d'alveo in funzione dei caratteri morfologici del thalweg (Fig. 9.6) e degli indici morfometrici ricavabili dalla cartografia e dai rilievi aerofotogrammetrici; semplificando drasticamente le numerose metodologie di classificazione disponibili in letteratura, appare possibile fare riferimento alle seguenti macro-categorie (Fig. 9.7):

- alveo monocursale: rettilineo (sinuosità, definita come rapporto tra la lunghezza del thalweg e quella della valle, $S = 1,00 \div 1,04$), sinuoso ($S = 1,04 \div 1,20$), meandriforme ($S > 1,20$), con barre laterali/longitudinali;
- alveo ramificato: distinto sulla base dell'indice di ramificazione (I_r , rapporto tra somma delle lunghezze dei percorsi monte-valle dei vari rami e il percorso diretto).

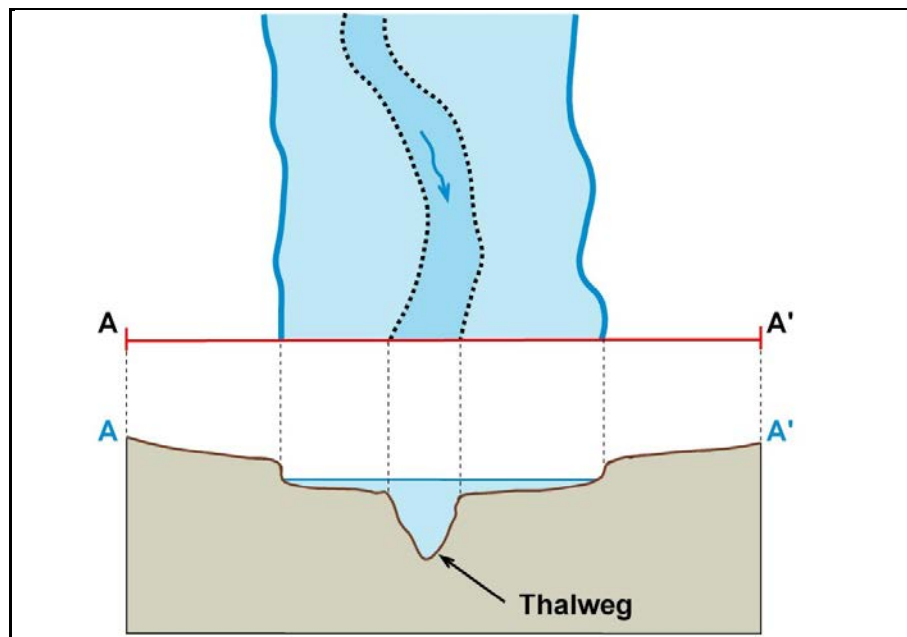


Fig. 9.6: vista planimetrica e in sezione di un alveo e localizzazione del thalweg

La classificazione consente di distinguere tronchi omogenei del corso d'acqua in funzione dell'alveo-tipo, per i quali è possibile dare indicazioni, almeno di tipo qualitativo, circa il grado di stabilità morfologica (Fig. 9.8).

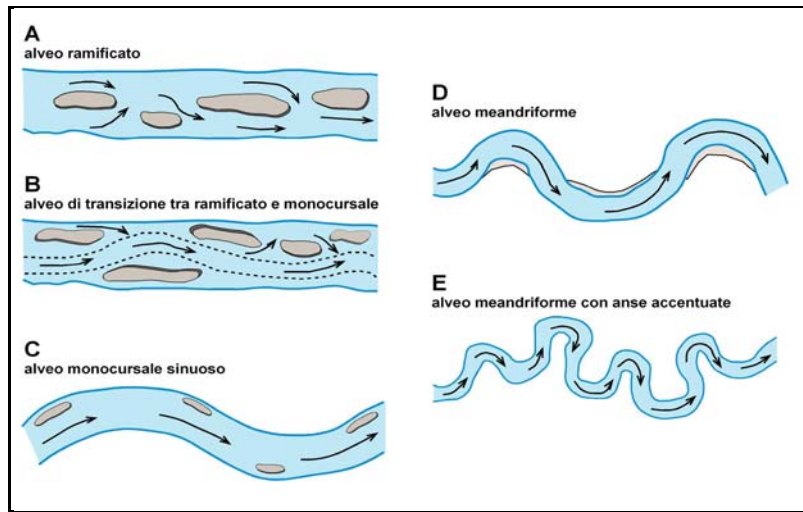


Fig. 9.7: rappresentazioni schematiche di alveo tipo (Schumm and Brakenridge, 1987)

La conoscenza delle caratteristiche di stabilità morfologica delle principali tipologie di alveo consente di delineare i problemi che si possono generare in connessione all'evoluzione dell'alveo stesso di lungo periodo o nel corso di singoli eventi intensi.

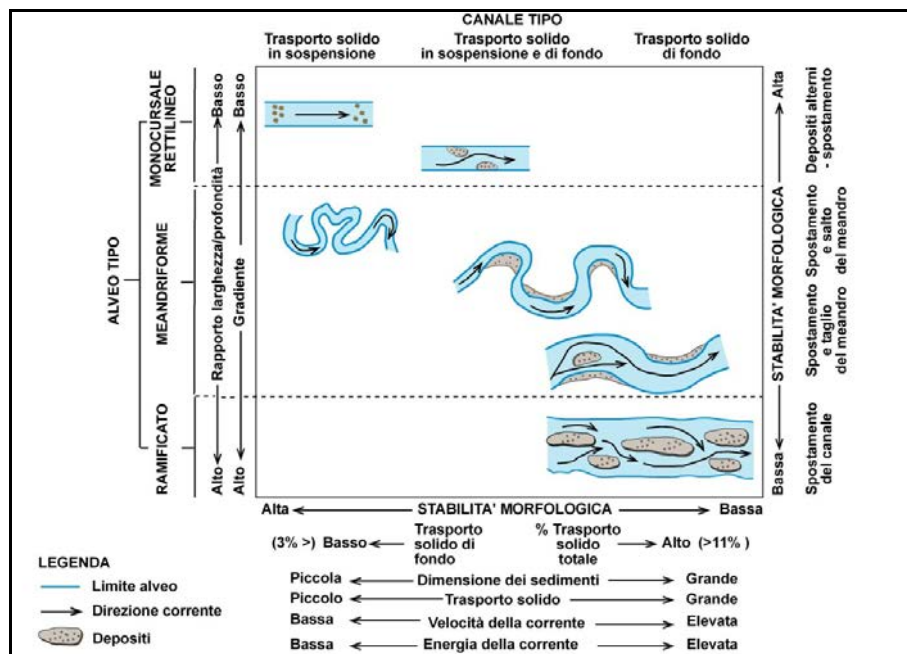


Fig. 9.8: stabilità morfologica in funzione dell'alveo tipo (Shen e altri, 1981)

Alveo monocursale rettilineo

Vi sono due tipologie di alveo monocursale rettilineo: la prima si manifesta su un fondovalle a pendenza debole, ha un basso rapporto larghezza/profondità ed è relativamente stabile. La seconda ha pendenza elevata (nel campo fluviale), alto rapporto larghezza/profondità, elevata energia della corrente ed è ramificata in condizioni di deflusso in magra (Fig. 9.9).

Nel primo caso, sono presenti barre alternate che rendono sinuoso il thalweg all'interno dell'alveo inciso che rimane rettilineo. Si differenzia dall'alveo ramificato che, come illustrato in maggior dettaglio in seguito, ha numerose barre e più di un thalweg.

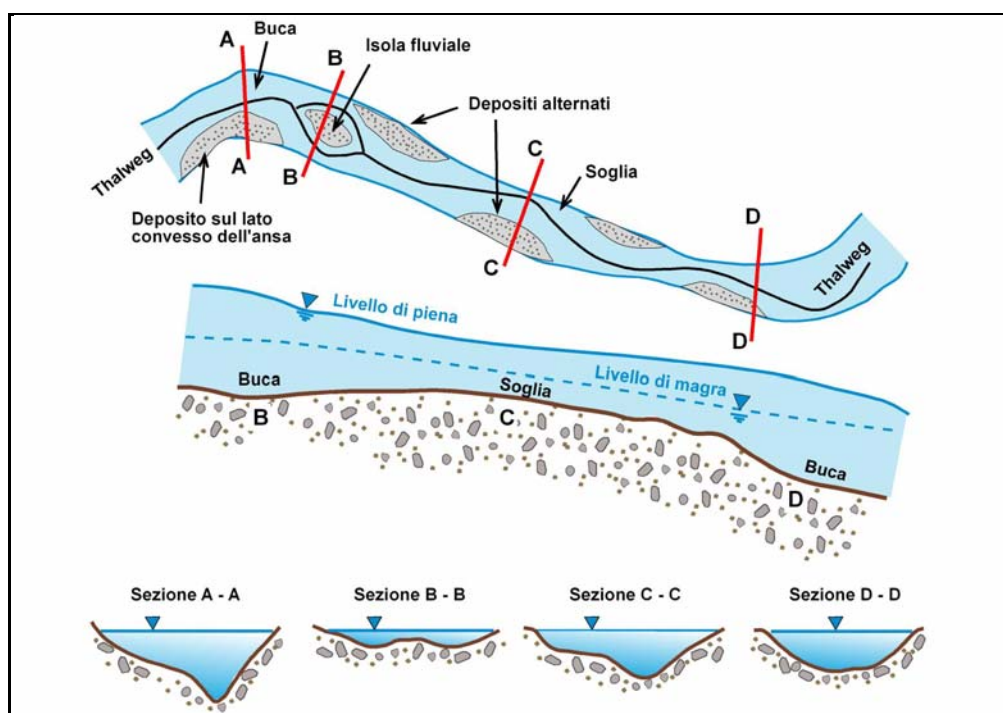


Fig. 9.9: schema planimetrico e in sezione di alveo monocursale

In linea generale, nessun alveo alluvionale ha un assetto stabile di tipo rettilineo; il thalweg oscilla trasversalmente e provoca la formazione di curve. Sulla base di questo principio, nessun progetto di regimazione di un alveo naturale tenta di ottenere un canale rettilineo, in quanto non è possibile conseguire una configurazione stabile. In un alveo rettilineo la posizione del thalweg e delle barre varia continuamente; di conseguenza nella sezione trasversale il filone di corrente non mantiene una posizione centrale e si orienta alternativamente verso le due sponde, provocando fenomeni alternati di erosione e deposito.

Alveo meandriforme

L'alveo tipo a meandri è costituito da un'alternanza di buche (sezioni molto profonde di forma triangolare, in corrispondenza del vertice della curva) e di soglie (sezioni poco profonde, di forma rettangolare, in corrispondenza del flesso tra due curve successive).

Il thalweg corre lungo la linea di massima profondità e assume di conseguenza il tipico andamento a curve. In condizioni idrometriche di magra, assume una posizione molto prossima alla sponda esterna della curva, mentre in condizioni di piena tende a rettificarsi, assumendo una collocazione più centrale rispetto alla larghezza dell'alveo inciso; contemporaneamente il fondo alveo a livellarsi riducendo il dislivello tra le buche e le soglie. Anche il profilo idrico ha un andamento diverso in magra e in piena; in magra è più ripido sulle soglie e meno in corrispondenza delle curve; l'opposto accade in piena. E' durante la piena che il fenomeno di rettificazione del thalweg favorisce il taglio del meandro, in cui prevale un tratto rettilineo di canale, che riduce il percorso e aumenta la pendenza disponibile. Successivamente la maggiore pendenza viene distribuita verso monte e verso valle.

Complessivamente, e in mancanza di opere idrauliche di controllo, un sistema a meandri si muove lateralmente e longitudinalmente; la singola ansa invece si muove in modo diversificato, in relazione alla diversa erodibilità delle sponde. Ciò causa la caratteristica forma a cappio, generalmente schiacciata verso valle, mentre la geometria dell'alveo dipende dalla pendenza locale, dal materiale di sponda e dalla geometria delle curve adiacenti.

A seguito di un salto di meandro, l'alveo abbandonato forma una lanca (il termine si usa per qualsiasi porzione di alveo di magra non più attiva ma idraulicamente connessa alla parte attiva dell'alveo), che può mantenersi per lunghi periodi prima di essere completamente interrata; il fenomeno di interramento inizia normalmente prima sul lato di monte e solo successivamente su quello di valle. Il materiale di riempimento della lanca è costituito prevalentemente da limi e argille, quindi di tipo coesivo; infatti quando un nuovo meandro in evoluzione incontra una vecchia ansa riempita di materiale coesivo, questo ha sufficiente resistenza all'erosione da costituire un vincolo geologico semipermanente, che condiziona in misura significativa la geometria dell'alveo.

In sintesi, un alveo a meandri consiste in una serie di anse collegate da punti di flesso; nelle curve il fondo minimo della sezione si sposta in prossimità della sponda concava a causa del valore relativamente maggiore della velocità; le velocità minori sulla sponda convessa favoriscono il deposito dei sedimenti a formare barre longitudinali in prossimità della stessa. La forza centrifuga causa una pendenza trasversale della superficie libera e in molti casi si sviluppa un moto elicoidale lungo la curva; le velocità nella direzione trasversale al moto hanno grandezza dell'ordine del 15% della velocità media.

Le soglie di collegamento tra due curve successive hanno profondità molto minore e costituiscono il punto di deposito di buona parte dei sedimenti erosi nelle curve.

I fenomeni di erosione lungo le curve causano la migrazione laterale e talvolta longitudinale dei meandri.

Alveo ramificato

L'alveo ramificato (Fig. 9.10) è costituito da più canali tra loro collegati; uno dei principali fattori che determina la formazione di questa tipologia è rappresentato dalla grande dimensione del trasporto solido di fondo, che risulta generalmente essere il fattore più importante anche rispetto alla granulometria del materiale (comunque è sempre grossolana).

Se un alveo è alimentato da una quantità di sedimenti superiore alla capacità di trasporto della corrente, si manifestano fenomeni di sedimentazione, con un innalzamento del fondo alveo e un aumento della pendenza di fondo, nella ricerca di ristabilire una condizione di equilibrio. All'aumento di pendenza corrisponde un aumento di velocità di corrente e si sviluppano più canali, che provocano complessivamente un allargamento di sezione.

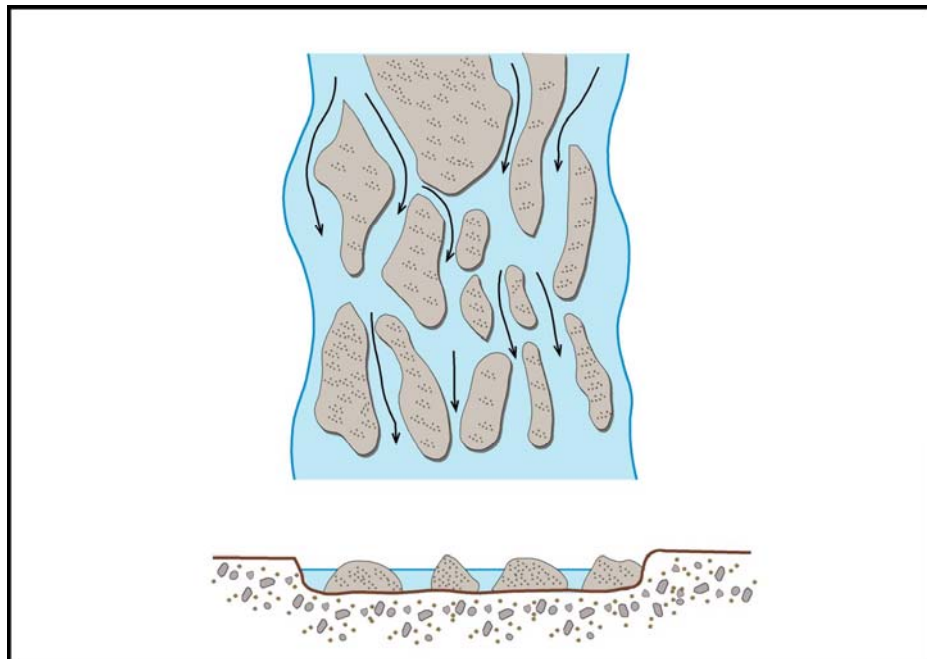


Fig. 9.10: pianta e sezione di un alveo tipo ramificato

Un altro fattore determinante è l'elevata erodibilità delle sponde; in questo caso l'alveo tende ad allargarsi, in piena, e in magra forma barre che tendono a stabilizzarsi.

In generale un alveo ramificato ha una pendenza relativamente elevata, trasporto solido di fondo più alto di quello in sospensione e una percentuale relativamente ridotta di limo e argilla nel materiale costituente l'alveo e le sponde.

Questa tipologia di alveo è intrinsecamente instabile, con modificazioni generalmente poco prevedibili e difficile da controllare: la posizione planimetrica dell'alveo varia rapidamente, trasporta elevate quantità di materiale, ha un alveo complessivo molto largo e poco inciso anche per piene elevate.

Portate di riferimento per la morfologia fluviale

Gli elementi geometrici caratteristici di un alveo alluvionale sono messi frequentemente in relazione a un valore specifico della portata che viene correlato alla dimensione geometrica dell'alveo stesso (*portata formativa*). Tale portata viene appunto definita come quella che, nell'ampio intervallo di variabilità idrologica, è responsabile della formazione della geometria della sezione trasversale.

La portata di magra, la cui durata è piuttosto prolungata, ma la cui entità è modesta, è responsabile della geometria del letto di magra negli alvei a sezione definita, tipo quelli a meandri, o dei molteplici letti di magra temporanei degli alvei ramificati.

La portata formativa della sezione fluviale deve avere un valore relativamente elevato, ma di frequenza sufficiente (e quindi di basso tempo di ritorno) ad esplicare pienamente la sua azione di formazione/mantenimento della dimensione dell'alveo inciso.

E' stato poi introdotto il concetto di *portata dominante*, ovvero quella rappresentativa di tutto l'insieme dei deflussi nei confronti di un particolare effetto di dinamica fluviale; corrisponde in pratica alla portata cui si ritiene si adegui, sul medio-lungo termine, l'alveo attivo del corso d'acqua.

Si definiscono così portate rappresentative per quanto riguarda il trasporto solido, la forma dell'alveo inciso, la geometria delle forme planimetriche.

La *portata "a piene rive"* (*bankfull discharge* in letteratura anglosassone) è quella che "riempie" l'alveo, appunto, da riva a riva.

Nei casi in cui sia necessario sviluppare relazioni idrauliche (attraverso ad es. l'impiego di modelli di simulazione idraulica a fondo mobile) per stabilire la geometria dell'alveo a seguito di interventi di regimazione dello stesso, si rende necessario assumere una portata (o una serie di valori) che sia rappresentativa dei processi morfologici.

Sui corsi d'acqua della Provincia di Piacenza si è verificato che, in ragione del regime idrologico, la portata a bordi pieni è poco diversa da quella di piena ordinaria e può avere un tempo di ritorno medio compreso tra 1,5 e 2 anni. In regioni più secche, il tempo di ritorno della portata a bordi pieni sale invece a 5 – 10 anni.

L'analisi del trasporto solido di fondo, a cui è strettamente collegata la morfologia dell'alveo, mette in evidenza che oltre il 90% del trasporto totale avviene per portate che sono uguagliate o superate solo per circa il 10% del tempo; la portata che determina il trasporto solido è quindi molto più grande della portata media annua.

Su questo argomento recenti ricerche del U.S. Army Corps of Engineers (Watson et al. 1999, Copeland and Hall 1998) suggeriscono l'utilizzazione della *portata efficace*, definita come il valore a cui corrisponde la quota più grande di trasporto solido su base annua (è calcolabile integrando la curva della capacità di trasporto della corrente, rispetto alla curva di durata delle portate).

9.4. Dinamica morfologica dell'alveo correlata al trasporto solido

La valutazione della dinamica d'alveo di un determinato corso d'acqua presuppone l'impiego di criteri e metodologie differenziati in funzione della finalità dell'indagine, delle caratteristiche dell'ambito fisico oggetto di studio, della quantità e qualità dei dati disponibili. Ad esempio l'ambito fisico può essere riferito a un singolo tratto di un corso d'acqua oppure all'insieme di più corsi d'acqua appartenenti a un reticolo idrografico. La scala spaziale in tal caso influenza la metodologia di indagine e, conseguentemente, la tipologia dei dati necessari alla caratterizzazione del sistema.

Nei casi tipici per i temi qui trattati l'analisi è finalizzata allo studio della dinamica d'alveo, con l'obiettivo di individuare le attuali tendenze evolutive di tipo generalizzato e le dinamiche di tipo localizzato ai fini della stima del rischio idraulico associato.

Per il primo punto si deve fare riferimento alla media scala temporale (dell'ordine delle decine di anni), mentre per il secondo le valutazioni sono riferite al periodo di piena (dell'ordine delle decine di ore).

La metodologia di indagine si dovrebbe basare sulla stima della capacità di trasporto solido nelle singole sezioni e sul calcolo dei bilanci sedimentologici effettuato su tratti significativi del corso d'acqua.

La quantificazione delle tendenze evolutive e quindi del rischio da dinamica d'alveo a queste associate si basa sull'entità degli squilibri rilevati e sulla probabilità del loro verificarsi.

La valutazione del trasporto solido di un corso d'acqua naturale si presenta come operazione complessa e dai risultati privi di un grado di affidabilità confrontabile con quello della stima di altri parametri relativi al rischio idraulico.

In particolare il trasporto solido longitudinale di un corso d'acqua naturale risulta, tronco per tronco, sostanzialmente determinato sia da fenomeni locali (interazione diretta fra corrente e sedimenti dell'alveo) sia da fenomeni remoti (trasporto in

sospensione di sedimenti sufficientemente fini da essere convogliati senza interazione con l'alveo: il cosiddetto wash-load) o comunque non strettamente locali (trasporto in sospensione di sedimenti rappresentati nell'alveo, ma presi in carico a monte del tronco considerato).

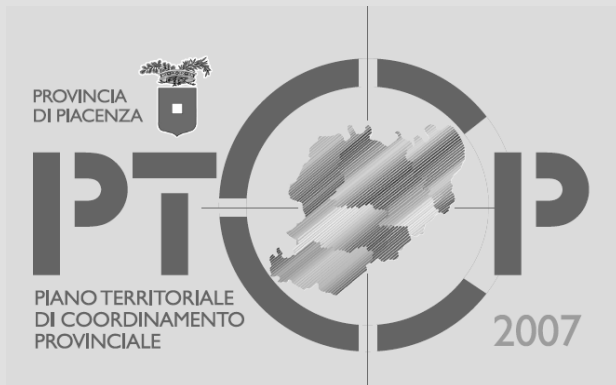
Va inoltre tenuto presente che nell'ambito generale della dinamica del trasporto solido relativa a un tronco fluviale devono essere considerati schematicamente almeno i seguenti schemi di funzionamento:

- il *bilancio sedimentologico a medio termine* che fa riferimento alla valutazione della capacità di trasporto della corrente calcolata in una specifica condizione idraulica, assunta come significativa, e rappresentata da un valore di portata con un tempo di ritorno modesto (normalmente 2-5 anni) che normalmente approssima la portata di bankfull e la portata dominante;
- il *bilancio sedimentologico a breve termine*, in cui si fa riferimento ad un singolo evento di piena e alle conseguenze che in termini di variazioni altimetriche si possono manifestare nelle varie sezioni dell'alveo.

I due aspetti sono normalmente distinti anche nei risvolti delle operazioni di manutenzione dell'alveo, in quanto a seguito dei fenomeni di movimentazione e deposito di materiale che si manifestano nel corso di una piena intensa, nell'arco della durata dell'evento, si rendono necessari, e sono normalmente attuati, lavori di pronto intervento o di somma urgenza che puntano a ripristinare la normale geometria dell'alveo per garantirne l'officiosità.

In questi casi non è normalmente possibile attendere che il materiale depositato nell'alveo, proveniente dagli affluenti e dai tronchi di monte, venga rimesso in circolo e ridistribuito lungo il tronco dai deflussi relativi al regime idrologico ordinario.

Il bilancio idrologico a medio termine, sostenuto dalle portate ordinarie del corso d'acqua, è invece quello a cui viene normalmente ascritta l'evoluzione morfologica dell'alveo, soprattutto in termini di variazione (abbassamento) delle quote di fondo.



**SEZIONE 3: INDICAZIONI PROCEDURALI PER
L'APPROVAZIONE DELLE MODIFICAZIONI
DEL PTCP ATTRAVERSO IL PSC
(art.22 della L.R.20/2000)**

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'APPROVAZIONE DELLE MODIFICAZIONI DEL PTCP ATTRAVERSO IL PSC (ART. 22 DELLA L.R. N. 20/2000)

PREMESSA

La L.R. n. 20/2000, come modificata dalla L.R. n. 6/2009, contiene specifiche disposizioni per la semplificazione del sistema di pianificazione e norme tese a chiarire i rapporti tra i vari piani e a definire la fungibilità tra gli stessi, per il miglioramento dell'efficienza del sistema di pianificazione territoriale e urbanistica (Titolo I, Capo IV, artt. 19-22).

L'art. 22 (*Modificazione della pianificazione sovraordinata*) disciplina un particolare aspetto della semplificazione del sistema della pianificazione: quello della regolamentazione della deroga al vincolo gerarchico dei piani.

Tali disposizioni concorrono al superamento del modello di pianificazione c.d. "a cascata" e a conferire al sistema della pianificazione, come delineato in ambito regionale, una maggiore flessibilità e una maggiore interazione tra i diversi livelli di pianificazione.

La facoltà di modifica delle previsioni dei piani sovra ordinati è ammessa, senza limiti di materia, nelle seguenti tassative ipotesi (comma 1):

- a) il PTCP e il PSC possono proporre modifiche ad uno o più piani, generali o settoriali, di livello sovra ordinato;
- b) i PUA possono prevedere modifiche o integrazioni al POC;
- c) i piani settoriali possono proporre, limitatamente alle materie e ai profili di propria competenza, modifiche al piano generale del medesimo livello di pianificazione ovvero ai piani settoriali o generali di livello sovra ordinato.

Va però precisato che le proposte comunali di modifica delle previsioni dei piani sovra ordinati di tutela del territorio e dell'ambiente nei settori del paesaggio, della protezione della natura, delle acque e della difesa del suolo, possono attenersi unicamente alla cartografia dei piani (comma 2).

Un profilo soggettivo, strettamente legato alla rilevanza sovra comunale del PTCP e quindi delle sue modifiche ad opera del PSC, riguarda il coinvolgimento della Regione nel procedimento.

I commi da 3 a 6 dell'art. 22 disciplinano quindi gli aspetti procedurali, stabilendo che:

- a) per l'approvazione dei piani settoriali che contengono proposte di modifica al piano generale dello stesso livello di pianificazione trova applicazione il procedimento previsto per il piano generale (comma 3);
- b) fuori dai casi precedenti, per l'approvazione dei piani che propongono modificazioni si applica la disciplina prevista per essi dal Titolo II della L.R. 20/2000 o dalla legislazione di settore con le seguenti modifiche o integrazioni (commi 4, 5 e 6):
 - negli atti deliberativi di adozione e di approvazione, negli avvisi pubblici e in ogni altro mezzo di pubblicità del piano deve essere esplicitamente indicato lo strumento del quale si propongono modificazioni;
 - vanno seguite le forme di deposito, pubblicità e intervento previste per il piano di cui si propone la variazione, qualora assicurino una maggior conoscenza e partecipazione degli interessati al procedimento;
 - le proposte di modifica devono essere evidenziate in appositi elaborati tecnici, nei quali devono essere indicati i presupposti conoscitivi e le motivazioni di ciascuna di esse;
 - l'ente titolare dello strumento di pianificazione di cui si propongono modificazioni partecipa alla conferenza e all'accordo di pianificazione;
 - copia del piano adottato è trasmessa al medesimo ente il quale può formulare osservazioni entro sessanta giorni dal ricevimento dello stesso;
 - nel caso di modifiche ai piani provinciali proposte dal PSC, alla conferenza di pianificazione e all'accordo di pianificazione, ove stipulato, è invitata anche la Regione. Sulle modifiche agli atti di pianificazione territoriale e agli atti di pianificazione settoriale di competenza regionale si esprime l'Assemblea legislativa regionale;
 - l'atto di approvazione del piano che contiene proposte di modificazioni comporta la variazione del piano sovra ordinato, qualora sulle modifiche sia acquisita l'intesa dell'ente titolare dello strumento. L'intesa può essere raggiunta nell'ambito delle

- procedure di concertazione previste dalla legge 20 del 2000;
- la Regione, la Provincia e i Comuni hanno l'onere di aggiornare gli elaborati tecnici dei propri strumenti di pianificazione a seguito dell'atto di intesa o dell'atto di approvazione.

ADEMPIMENTI PROCEDURALI PER LE MODIFICAZIONI DEL PTCP ATTRAVERSO IL PSC

Nell'osservanza della disciplina urbanistica regionale prima illustrata, che attiene alla generalità delle ipotesi di varianti ai piani sovra ordinati, qui di seguito vengono fornite ai Comuni indicazioni utili a rendere più agevole ed omogenea l'applicazione della normativa regionale attinente al procedimento di approvazione del PSC contenente proposte di modifica al PTCP.

In tali ipotesi, l'approvazione del PSC segue le norme procedurali ordinarie di cui all'art. 32 della L.R. 20/2000, ma con le integrazioni stabilite dall'art. 22 e sotto descritte con riferimento alle singole fasi o passaggi procedurali in cui è articolato il procedimento approvativo del PSC.

Resta ferma ogni valutazione specifica inerente la necessità di concordare preventivamente tra Comune, Provincia e Regione gli obiettivi e le scelte comuni, qualora di rilievo strategico sovra comunale, implicati nella modifica del PTCP tramite il PSC.

FASE AVVIO PROCEDIMENTO

ELABORAZIONE E APPROVAZIONE DOCUMENTO PRELIMINARE

Il Documento preliminare elaborato dal Comune deve evidenziare le proposte di modifica al piano provinciale in appositi elaborati tecnici nei quali devono essere indicati i presupposti conoscitivi e le motivazioni di ciascuna di esse.

La deliberazione della Giunta comunale di approvazione del Documento preliminare deve indicare le proposte di modificazione al PTCP e l'elenco degli elaborati del piano provinciale di cui il Comune propone modifiche.

L'assenza o l'inadeguatezza degli elaborati di corredo alla proposta di modifica costituisce motivo per l'interruzione del termine fissato dalla legge per lo svolgimento della conferenza di pianificazione, tenuto conto delle finalità della conferenza stabilite dall'art. 14 della L.R. 20/2000 e della conseguente necessità che ad essa partecipino tutte le amministrazioni titolari di interessi coinvolti dalle funzioni di pianificazione in relazione agli obiettivi e agli effetti delle scelte comunali di modifica del PTCP.

FASE CONCERTAZIONE

CONFERENZA DI PIANIFICAZIONE

Negli atti di indizione e convocazione della conferenza deve essere esplicitamente indicato che il Documento preliminare propone modifiche al PTCP.

Oltre ai soggetti indicati dall'art. 32 della L.R. 20/2000, alla conferenza devono essere invitate anche:

- la Regione, in quanto ente che partecipa al procedimento approvativo del PTCP;
- l'Autorità di bacino del fiume Po, nell'ipotesi di variazione del perimetro delle fasce di tutela fluviale o di modifica del dissesto, fatte salve le determinazioni contenute nell'atto di intesa in via di definizione con l'Autorità di bacino per il conferimento al PTCP del valore ed effetti di PAI;
- tutte le amministrazioni titolari di interessi coinvolti dalle funzioni di pianificazione in relazione agli obiettivi e agli effetti delle scelte comunali di modifica del PTCP

Nelle fasi successive del procedimento di approvazione del PSC non potranno essere esaminate, e dunque approvate dal Comune, proposte di modifica al PTCP non contenute e adeguatamente illustrate nel Documento preliminare approvato dalla Giunta comunale, o non sottoposte all'esame della conferenza di pianificazione allargata a tutte le amministrazioni titolari di interessi coinvolti dalle funzioni di pianificazione in relazione agli obiettivi e agli effetti delle scelte comunali di modifica del PTCP.

EVENTUALE ACCORDO DI PIANIFICAZIONE

All'eventuale stipula dell'accordo partecipa anche la Regione in quanto ente sovra ordinato coinvolto nel procedimento di approvazione del PTCP.

Attraverso l'accordo di pianificazione verranno anche definiti nel dettaglio gli elaborati funzionali alla variante al PTCP, nonché la struttura dei dati di supporto.

FASE ADOZIONE PSC E ADEMPIMENTI CONSEGUENTI

ELABORAZIONE PSC E SUA ADOZIONE

In assenza di accordo di pianificazione, Provincia e Comune, preliminarmente all'elaborazione del PSC, dovranno definire nel dettaglio gli elaborati funzionali alla variante al PTCP, nonché la struttura dei dati di supporto

Il PSC adottato deve evidenziare in appositi elaborati tecnici le proposte di modifica al PTCP nei quali devono essere indicati i presupposti conoscitivi e le motivazioni di ciascuna di esse, riprendendo quanto già evidenziato nel Documento preliminare integrato con le modifiche e gli approfondimenti richiesti in sede di conferenza di pianificazione.

Nella deliberazione del Consiglio comunale di adozione del PSC deve essere esplicitamente indicato che il PSC propone modificazioni al PTCP, con l'elenco degli elaborati del piano provinciale di cui il Comune propone modifica, e devono essere elencati gli elaborati tecnici nei quali tali proposte sono rappresentate e motivate.

MISURE CONOSCITIVE E DEPOSITO DEL PSC ADOTTATO

Il deposito del PSC adottato deve seguire le stesse forme previste per il PTCP qualora assicurino

una maggior partecipazione degli interessati al procedimento. I Comuni concordano con la Provincia (anche in sede di conferenza di pianificazione) tali forme, in quanto definibili solo in relazione alla portata delle proposte di modifica al piano provinciale.

Negli avvisi (da pubblicare, a cura del Comune, su: BURERT, quotidiano e *web*) con cui è data notizia dell'avvenuta adozione e deposito del PSC deve essere esplicitamente indicato che il PSC propone modificazioni al PTCP e a quali elaborati.

Il PSC adottato deve essere trasmesso anche alla Regione e, nell'ipotesi di variazione del perimetro delle fasce di tutela fluviale o di modifica del dissesto, anche all'Autorità di bacino del fiume Po, fatte salve le determinazioni contenute nell'atto di intesa in via di definizione con l'Autorità di bacino per il conferimento al PTCP del valore ed effetti di PAI.

FASE INTERLOCUTORIA CON LA PROVINCIA

RISERVE PROVINCIALI

Sulle proposte di modifica del PTCP si esprime la Giunta provinciale, formulando eventuali riserve, entro i termini perentori stabiliti dal comma 7, ovvero dal comma 9 nell'ipotesi di intervenuta stipula dell'accordo di pianificazione, dell'art. 32 della L.R. 20/2000, che integreranno le riserve sul PSC di competenza della Giunta provinciale.

INTESA

L'intesa sulle proposte di modifica del PTCP è espressa dal Consiglio provinciale e indica gli elaborati del PTCP di cui l'approvazione del PSC comporterà variazione.

L'intesa espressa dalla Provincia è vincolante ai fini dell'approvazione del PSC e degli effetti di variante al PTCP.

FASE APPROVAZIONE PSC

APPROVAZIONE DEL PSC E INVIO ATTI ALLA PROVINCIA

L'approvazione del PSC che contiene modifiche al PTCP deve essere conforme ai contenuti dell'intesa della Provincia, ovvero, nel caso di intervenuta stipula dell'accordo di pianificazione, conforme alle riserve provinciali e alle condizioni stabilite dal comma 9 dell'art. 32 della L.R. 20/2000.

L'atto comunale di approvazione del PSC deve indicare che tale approvazione comporta anche la variazione del PTCP ed elencare, in conformità alle decisioni provinciali, gli elaborati del piano provinciale variati.

Copia integrale del PSC approvato è trasmessa alla Provincia e alla Regione.

FASE INTEGRAZIONE EFFICACIA

AGGIORNAMENTO PTCP

La Provincia aggiorna gli elaborati del PTCP a seguito dell'approvazione del PSC conforme all'intesa ovvero, nel caso di intervenuta stipula dell'accordo di pianificazione, conforme alle riserve provinciali e alle condizioni stabilite dal comma 9 dell'art. 32 della L.R. 20/2000, dandone notizia al Comune affinché proceda al deposito del PSC approvato e degli elaborati del PTCP variati e alla pubblicazione dei relativi avvisi.

MISURE CONOSCITIVE E DEPOSITO DEL PSC APPROVATO

Il deposito per la libera consultazione del PSC approvato deve seguire le stesse forme previste per il PTCP, qualora assicurino una maggior conoscenza, con modalità comunque analoghe a quelle attuate nella precedente fase di deposito del PSC adottato.

Negli avvisi (da pubblicare, a cura del Comune, su BURERT, quotidiano e sito *web*) con cui è data notizia dell'avvenuta approvazione e deposito del PSC per la libera consultazione devono essere esplicitamente indicati che l'approvazione del PSC ha variato il PTCP e gli elaborati del Piano provinciale oggetto di modifica.

La variazione del PTCP entra in vigore dalla data di pubblicazione dell'avviso sul BURERT.

